

Bijlagenboek 7.1

MARKERMEERDIJKEN - TRILLINGSPROGNOSE INSTALLEREN DAMWANDEN TBV MER

17 MEI 2018



Contactpersoon

MICHEL VAN LANGERAAD
Junior specialist Geotechniek

AGNES VAN UITERT
Senior specialist Geotechniek

Arcadis Nederland B.V.
Postbus 220
3800 AE Amersfoort
Nederland

INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING	6
1.1	Aanleiding	6
1.2	Doel	6
1.3	Leeswijzer	6
2	UITGANGSPUNTEN	7
2.1	Normen, richtlijnen en documenten	7
2.2	Aanpak	8
	Schade	8
	Hinder	9
	Bepaling slagkracht	10
2.3	Situatiebeschrijvingen	11
2.3.1	Gemaal Westerkogge	11
	Damwandconstructie	12
	Grondprofiel Gemaal Westerkogge	12
2.3.2	De Weel	15
	Damwandconstructie	15
	Grondprofiel De Weel	16
2.3.3	Module 8	19
	Damwandconstructie	19
	Grondprofiel module 8	20
2.3.4	IJsselmeerdijk 5B Warder	22
	Damwandconstructie	23
	Grondprofiel De Weel	23
2.3.5	Zeedijk 3 Edam	25
	Damwandconstructie	26
	Grondprofiel Edam	26
2.3.6	Nieuwbouwperceel Zeedijk Edam	29
	Damwandconstructie	29
	Grondprofiel Edam	30
2.3.7	Uitdammerdijk 40-42	33
	Damwandconstructie	33

Grondprofiel Uitdammerdijk	33
2.3.8 Uitdammerdijk 35-39	36
Damwandconstructie	36
Grondprofiel Uitdammerdijk	37
2.3.9 Loswal 03	40
Damwandconstructie	40
2.3.10 Loswal 09	41
Damwandconstructie	41
2.3.11 Loswal 10	42
Damwandconstructie	42
2.3.12 Gemaal Volendam	43
Damwandconstructie	43
Grondprofiel ter plaatse van Gemaal Volendam	43
2.3.13 Hornsluis	45
Grondprofiel tpv Hornsluis	46
2.3.14 Inlaat Katwoude	48
Damwandconstructie	49
Paalfundering	49
Grondprofiel inlaat Katwoude	50
2.3.15 Dijkversterking Warder	53
Damwandconstructie	53
Grondprofiel dijkversterking Warder	54
2.3.16 Inlaat tussenwater Noord	56
Damwandconstructie	57
Paalfundering	57
Grondprofiel tussenwater Noord	58
2.3.17 Inlaat tussenwater Zuid	60
Damwandconstructie	61
Paalfundering	61
Grondprofiel Inlaat tussenwater zuid	62
2.3.18 Warder Zeevang (module 7)	66
Damwandconstructie	66
Grondprofiel Warder	67
2.3.19 Afvoer de Rietkoog	71
Damwandconstructie	72
Paalfundering	72
Grondprofiel afvoer Rietkoog	73
2.4 Materieel - Slagkracht	75
2.5 Parameters intrillen damwanden	75

3	PROGNOSE TRILLINGEN	77
3.1	Trillingen ten gevolge van installeren damwanden	77
3.1.1	Trillingen - Schade	77
3.1.2	Trillingen - Hinder	79
3.2	Trillingen als gevolg van transportbewegingen	80
3.3	Beoordeling Trillingen	81
3.3.1	Inbrengen damwanden	81
3.3.2	Verkeertrillingen	84
	Bijlage 1, Bouwtrillingen	85
	Bijlage 2, Verkeerstrillingen	99
	COLOFON	100

1 INLEIDING

1.1 Aanleiding

De Markermeerdijk tussen Hoorn en Amsterdam voldoet niet aan de huidige norm en zal versterkt moeten worden. Ten behoeve van deze dijkversterking wordt materieel ingezet dat kan leiden tot trillingen in de ondergrond. Om de effecten van deze trillingen op de omgeving inzichtelijk te maken en te beoordelen, is in het kader van het MER het voorliggende bureauonderzoek uitgevoerd.

1.2 Doel

In deze rapportage zijn voor de twintig locaties waar damwanden en of palen zijn voorzien de tijdelijke effecten op de omgeving ten aanzien van schade en hinder ten gevolge van het installeren van de wanden in beeld gebracht en beoordeeld ten behoeve van het MER Dijkversterking Markermeerdijken.

1.3 Leeswijzer

Dit rapport is als volgt opgebouwd. Als eerst zijn in hoofdstuk 2 de uitgangspunten opgenomen, waarbij wordt ingegaan op de gehanteerde aanpak en methodiek ter bepaling van de effecten naar de omgeving en de beoordeling er van. Tevens zijn in dit hoofdstuk de locatie specifieke uitgangspunten te vinden waarbij ingegaan wordt op de constructie, de grondslag en gehanteerde uitvoeringswijze. In hoofdstuk 3 zijn de prognoses van de te verwachte effecten ten aanzien van schade aan gebouwen en hinder voor personen gepresenteerd en beoordeeld.

2 UITGANGSPUNTEN

2.1 Normen, richtlijnen en documenten

Voor de bepaling van de trillingsintensiteiten en de contourlijnen zijn de volgende normen, richtlijnen en documenten gebruikt.

Normen en richtlijnen:

- [1] Eurocode 7, NEN9997-1+C1:2012, versie: april 2012
- [2] CUR-publicatie 166 (6e herziene druk) Damwandconstructies, Stichting CURNET, Gouda, 2012.
- [3] SBR-richtlijn –Schade aan gebouwen, Deel A, Stichting CURNET, Gouda, 2002.
- [4] SBR-richtlijn –Hinder voor personen, Deel B, Stichting CURNET, Gouda, 2002.

Documenten:

- [5] Rapport: Dijkversterking Markermeerdijken, Stabiliteitsschermen ter plaatse gemaal “Westerkogge”, de “Hornsluis” en gemaal “Volendam”, Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier, 15.0023772, d.d. 27-02-2015
- [6] Tekening: Voorontwerp, AMMD-GEMWEST-TEK-002, versie 0.3, d.d. 24-06-2016
- [7] Tekening: Voorontwerp, AMMD-GEMVOL-TEK-002, versie 0.2, d.d. 24-06-2016
- [8] Tekening: Voorontwerp, AMMD-HORN-TEK-001, versie 0.1, d.d. 24-04-2016
- [9] Geotechnisch lengteprofiel, Fugro, 1214-0007-010 PROFIEL DIJK20-22 KR&W-VL 2 van 4, 12-11-2014
- [10] Geotechnisch lengteprofiel, Fugro, 1214-0007-010 PROFIEL DIJK20-22 A&BI-T 2 van 4, 12-11-2014
- [11] Geotechnisch lengteprofiel, Fugro, binnenberm en binnenteen / achterland, 1214-0007-10, d.d. 17-10-2014
- [12] Geotechnisch lengteprofiel, Fugro, 1214-0007-010 PROFIEL DIJK20-22 KR&W-VL 4 van 4, 14-11-2014
- [13] Geotechnisch lengteprofiel, Fugro, 1214-0007-010 PROFIEL DIJK20-22 A&BI-T 4 van 4, 14-11-2014
- [14] AMMD-001379 Memo onderbouwing hoeveelheden MER, 27 mei 2016
- [15] Vakblad Geotechniek, artikel “Beoordeling voorspelde trillingen bij intrillen damwanden”, April 2012
- [16] Tekening Versterking Markermeerdijken vergunningsontwerp (t.b.v.) MER. Situatie en dwarsprofiel Module 14 Sectie EA07A – Uitdam, datum: 23-05-2017 Registratie nummer: 001472
- [17] Tekening: Versterking Markermeerdijken Definitief Ontwerp Opleverfase, dwarsprofiel – Rietkoog, AMMD-PreDO-M04-101, versie 1.0 Definitief, d.d. 11-10-2017.
- [18] Tekening, Damwand nav WP4, Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier, Aliantie Markermeerdijken, ntv, 03-04-2018
- [19] Tekening, Versterking Markermeerdijken, Definitief ontwerp Opleverfase, Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier Aliantie Markermeerdijken, AMMD-PreDO-M04-101, 001, 11-10-2017
- [20] Tekening, Overzicht Loswal 3, Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier Aliantie Markermeerdijken, AMMD-DO-M06-TV-001, 19-02-2018
- [21] Tekening, Principe dwarsprofiel Loswal 3, Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier Aliantie Markermeerdijken, AMMD-DO-M06-TV-201, 19-02-2018
- [22] Tekening, Overzichtstekening Loswal 10, Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier Aliantie Markermeerdijken, AMMD-DO-M06-TV-001, 15-03-2018
- [23] Tekening, Overzichtstekening Loswal 9, Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier Aliantie Markermeerdijken, AMMD-DO-M15-TV-003, 15-03-2018
- [24] Tekening, Principe dwarsprofiel Loswal 10, Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier Aliantie Markermeerdijken, AMMD-DO-M15-TV-201, 15-03-2018
- [25] Tekening, Principe dwarsprofiel Loswal 9, Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier Aliantie Markermeerdijken, AMMD-DO-M15-TV-202, 15-03-2018
-

2.2 Aanpak

Voor de bepaling van de trillingsintensiteiten en de afname met het toenemen van de afstand is de methode conform CUR-publicatie 166 – Damwandconstructies [2] gehanteerd. Hierbij worden o.a. de volgende aspecten meegenomen:

- de toe te passen zwaarte van damwandplank
- de lengte van damwandelementen,
- de inbrengwijze, (trillend of heidend)
- de aanwezige grondslag

Op basis van deze trillingsintensiteiten worden de contourlijnen bepaald. De contourlijnen geven de grens aan waar de trillingsintensiteiten naar een bepaalde waarde zijn afgenomen waarbij de kans op schade acceptabel is. Hierbij worden de grenswaarden gehanteerd zoals beschreven in de SBR-richtlijn [3]. De SBR geeft de grenswaarden ten aanzien van schade voor trillingssterkte op het funderingsniveau en de draagconstructie. Hieronder is de SBR-richtlijn korte toegelicht.

De SBR-richtlijn Trillingen bestaat uit drie delen, één voor schade aan gebouwen (deel A), één voor hinder voor personen (deel B) en één voor storing aan apparatuur (deel C).

Schade

Voor de beoordeling van schade aan gebouwen is SBR-richtlijn Trillingen deel A van toepassing. Deel A geeft een procedure voor het meten van trillingen en een procedure voor de beoordeling van de invloed van trillingen met het oog op mogelijke schade aan het bouwwerk of aan onderdelen daarvan. De richtlijn behandelt de wijze waarop trillingsmetingen aan bouwwerken kunnen worden uitgevoerd en de wijze waarop de resultaten van trillingsmetingen aan bouwwerken of van berekeningen kunnen worden beoordeeld, om tot een oordeel te komen over de toelaatbaarheid van de trillingen in verband met mogelijke schade aan een bouwwerk. In deze SBR-richtlijn zijn er veilige grenswaarden gegeven, waarbij de kans op schade aanvaardbaar klein wordt geacht (overschrijdingskans: 1%).

De richtlijn heeft betrekking op alle trillingsbronnen, voor zover de daardoor veroorzaakte trillingen in het beschouwde frequentie-interval voorkomen.

Onder schade aan een bouwwerk wordt een verandering van de eigenschappen of van de positie van (een onderdeel van) een bouwwerk verstaan, met één of meer van de volgende gevolgen:

- een verlies van functie, zoals het bezwijken van dragende onderdelen;
- een vermindering van de integriteit van het onderdeel of van het bouwwerk als geheel met betrekking tot zijn dragende functie, waarbij sprake is van een significante vermindering van de veiligheid op de korte of langere termijn (vermindering van de verwachte levensduur);
- een vermindering van de economische waarde of van de gebruikswaarde, zoals bij scheurvorming in afwerkklagen of betegeling.

Als gevolg van het installeren van de damwanden ondervinden diverse objecten (onder andere gebouwen) in de nabijheid een mogelijke (ongewenste) beïnvloeding die schade kan veroorzaken en/of invloed kan hebben op de operationele functie van deze objecten. Voor deze objecten wordt nader onderzocht of er door het trillend inbrengen van damwanden schade optreedt. Dit gebeurt door de trillingsintensiteit uitgedrukt in mm/s te toetsen aan een grenswaarde om te bepalen of er een risico is op schade. Hiervoor dient de trillingsintensiteit ter plaatse van een object op een zekere afstand te worden bepaald.

Voor het bepalen van de bronwaarde van de trillingsintensiteit is de methode uit de CUR 166 gehanteerd. Hierbij wordt de trillingsintensiteit bepaald op basis van de slagkracht van het trilblok. Met behulp van de slagkracht wordt de bronwaarden bepaald op basis van de 95%-waarde (zie artikel "Beoordeling voorspelde trillingen bij intrillen damwanden" vakblad Geotechniek, April 2012 ref. [15]).

Om de trillingsintensiteit ter plaatse van de fundering (maatgevend voor toets op 'schade') van de bebouwing te bepalen gaat CUR 166 er van uit dat er drie vormen van demping op de trillingen van invloed zijn:

- Geometrische demping van de trilling (ruimtelijke spreiding van trillingsenergie);
- Demping van de trilling door voortplanting door het medium, in dit geval de ondergrond;
- Demping van de trilling bij overdracht van de grond naar de fundering.

Na inschatting van de trillingsintensiteit op de fundering kan de toetsing van de trillingsintensiteit conform de CUR 166 (gebaseerd op de SBR-richtlijn Trillingen, deel A) worden uitgevoerd.

Bij de toets op schade is hier het type bouw en het type fundering van belang. De bebouwing wordt in een van deze drie categorieën in gedeeld:

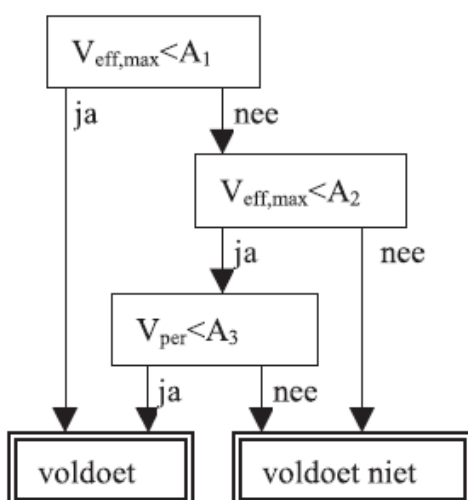
- Categorie 1: Betonbouw (ook staalbouw)
- Categorie 2: Metselwerk (in goede staat verkerend)
- Categorie 3: Monumenten en slechte staat verkerende bouwwerken (onder andere metselwerk verkerend in slechte staat)

Bij het type fundering wordt onderscheid gemaakt naar trillingsgevoelige en niet-trillingsgevoelige funderingen. Een fundering is trillingsgevoelig indien als gevolg van verdichting van de bodem zettingen ontstaan. Wanneer de trillingsintensiteit onder de gestelde grenswaarden blijft, is de kans op schade dermate klein dat deze aanvaardbaar is.

Hinder

Deel B gaat in op de beoordeling van trillingshinder voor bewoners en/of gebruikers van gebouwen. Voor de beoordeling van hinder is niet de topwaarde van de trilsnelheid, maar de voortschrijdende effectieve waarde (V_{max}) en de trillingssterkte over de beoordelingsperiode (V_{per}) van belang. In de SBR B trillingsrichtlijn wordt aangegeven hoe deze waarde moet worden bepaald. In de richtlijn staan tevens streefwaarden voor bouwwerkzaamheden met een beperkte doorlooptijd gegeven. Afhankelijk van de periode wanneer de werkzaamheden plaatsvinden, overdag, 's avonds of 's nachts en de duur van de werkzaamheden zijn hogere of lagere streefwaarden toelaatbaar.

Aan de hand van onderstaand schema is aangegeven hoe het trillingsniveau is getoetst.



Figuur 1, Schematisatie toetswijze trillingsniveau ten behoeve van Hinder voor personen in gebouwen

De streefwaarden A1, A2 en A3 waaraan wordt getoetst zijn onderstaand weergegeven. Deze streefwaarden zijn geldig voor continue trillingen gedurende korte perioden in gebouwen

Alle gebouwfuncties	Alleen overdag		
	aantal dagen	A_1	A_2
1	0,8	6	0,4
2	0,72	6	0,38
3	0,64	6	0,36
4	0,56	6	0,34
5	0,48	6	0,32
6-28	0,4	6	0,3
27-78	0,3	6	0,2

Voor trillingshinder zijn met name trillingen op de vloeren van belang. Hiervoor wordt de overdracht van trillingen van de fundering naar de vloeren berekend. De grootte van de trilling in een gebouw kan worden vergroot door opslingeren van de vloer. Afhankelijk van het type vloer, hout of beton wordt er een dynamische vergrotingsfactor C_{fc} gehanteerd bij de bepaling van de trillingsintensiteit (zie berekening CUR 166 ref [2]).

Doordat trillingen in verband met schade op een ander punt in de bebouwing wordt getoetst dan hinder, kan het zijn dat de hindercontour voor trillingen gedurende een beperkte periode verder weg is gelegen dan de schadecontour voor dezelfde werkzaamheden.

Bepaling slagkracht

Op basis van de genoemde uitgangspunten is met behulp van de NVAF-PSD grafieken uit de CUR166, deel 1 ref [2] een inschatting gemaakt van de benodigde slagkracht van het trilblok of heiblok om de damwanden te installeren. In Bijlage B van CUR 166 deel 1 ref [2] zijn de NVAF-grafieken opgenomen voor respectievelijk laag frequent trillen en hoogfrequent trillen van de damwanden.

Grafieken NVAF-PSD: Door de NVAF (Nederlandse Vereniging Aannemers Funderingswerken) en de PSD (Vereniging Promotie Stalen Damwand) zijn grafieken samengesteld om een inschatting te maken van de installeerbaarheid van damwandplanken in diverse grondsoorten in Nederland.

Maatregelen zoals fluïderen om het inbrengen van de wand te bevorderen waardoor mogelijk met een kleinere slagkracht gewerkt kan worden, zijn niet beschouwd, te meer in verband met de onzekerheid over de bijdrage die dit levert op de afname van de trillingsintensiteit en het feit dat deze maatregelen mogelijk nieuwe/aanvullende risico's met zich mee brengen. Voorboren geeft bijvoorbeeld lokaal een lossere grondpakking waardoor lokaal de zakking iets groter kan zijn. Tevens hebben dergelijke maatregelen ook invloed op de sterkte en stijfheid van de grond waardoor mogelijk een iets zwaardere damwand nodig is dan wanneer deze maatregelen niet worden genomen.

2.3 Situatiebeschrijvingen

Op een zestal locaties worden damwanden en of palen geïnstalleerd. Deze zijn:

- Gemaal Westerkogge, ter hoogte van dijkpaal 46, dijksectie HE3B2
- Hornsluis, ter hoogte van dijkpaal 78/1, dijksectie HE6A
- Gemaal Volendam, ter hoogte van dijkpaal 15, dijksectie EA1B-3
- Inlaat Katwoude, ter hoogte van dijkpaal 38, dijksectie EA-04B
- Dijkversterking Warder, ter hoogte van dijkpaal 47 en 48, dijksectie HE8B
- Inlaat tussenwater Noord, ter hoogte van dijkpaal 13, dijksectie HE-01C

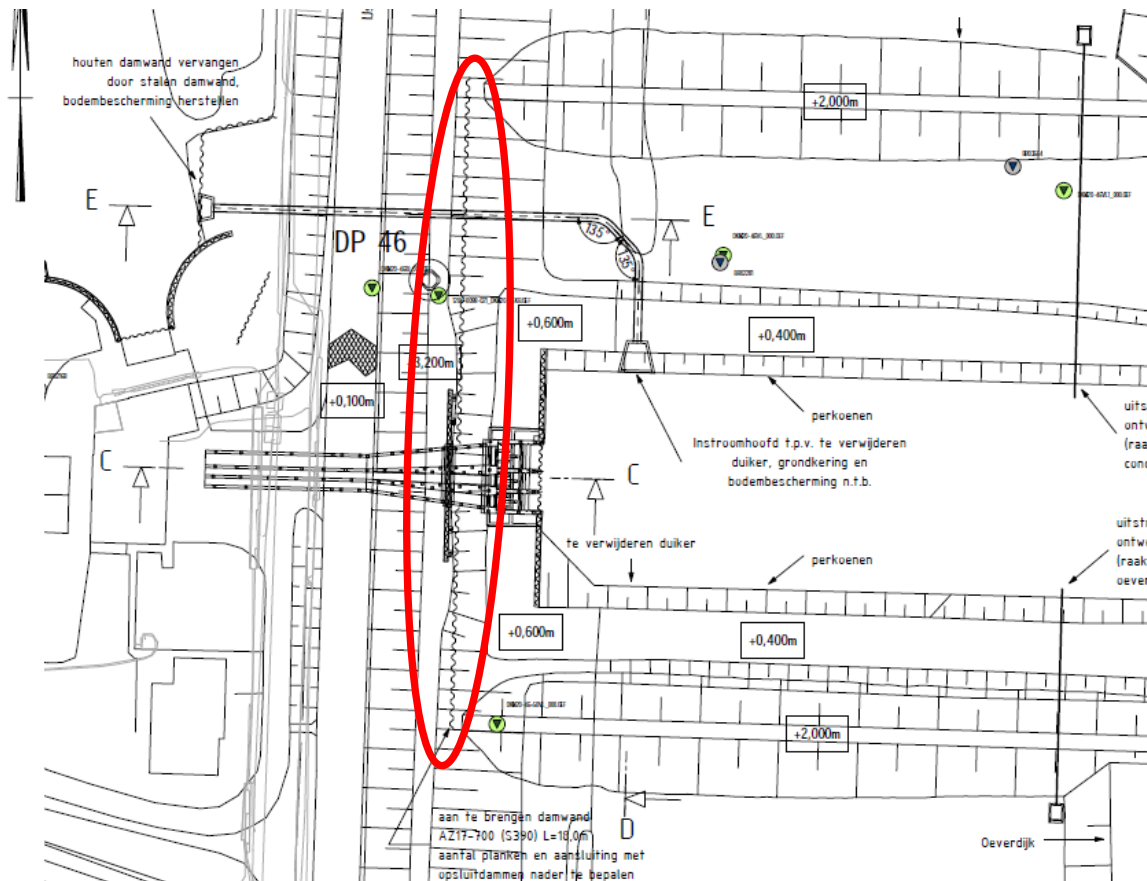
Daarnaast wordt verwacht dat op 14 aanvullende locaties tevens een damwand benodigd is om panden of percelen te ontzien bij de realisatie van de dijkversterking. Dit betreffen de volgende locaties:

- Module 4, De Weel, ter hoogte van dijkpaal 63-67
- Module 8, ter plaatse van dijkpaal 1 tot dijkpaal 3
- IJsselmeerdijk 5B, (Warder)
- Zeedijk 3 (Edam)
- Nieuwebouw Zeedijk (Edam)
- Uitdammerdijk 40
- Uitdammerdijk 42
- Uitdammerdijk 35
- Uitdammerdijk 36
- Uitdammerdijk 38
- Uitdammerdijk 39
- Loswal 3,
- Loswal 9
- Loswal 10

In de navolgende paragrafen is per locatie de situatie beschreven voor de locaties met bebouwing binnen 75 m. Voor de locaties met bebouwing op 75 m of meer is geen aanvullende analyse uitgevoerd, voor deze locaties wordt geen schade of hinder verwacht van de bouwwerkzaamheden.

2.3.1 Gemaal Westerkogge

Gemaal Westerkogge is gesitueerd ter hoogte van dijkpaal 46 (dijksectie HE3B2). In de bestaande dijk is een uitstroomvoorziening aanwezig. Voor de versterking van de Markermeerdijk wordt hier naast een paal fundering ook een damwandscherm trillend of heidend aangebracht. Hierbij is het damwandscherm maatgevend voor de bouwtrillingen in de omgeving. Onderstaand is daarom alleen voor de damwand een prognose opgesteld.



Figuur 2, Locatie damwand Gemaal Westerkogge

Damwandconstructie

Op basis van het voorontwerp AMMD-GEMWEST-TEK-002, versie 0.3, d.d. 24-06-2016, is uitgegaan van de onderstaande damwandconstructie

- Damwand: AZ17-700
- Planklengte: 18 m
- Bovenzijde plank: NAP +2,2 m
- Onderzijde plank: NAP -15,8 m

Ter bepaling van de hinder voor de omgeving zijn onderstaande uitgangspunten gehanteerd voor de locatie Gemaal Westerkogge.

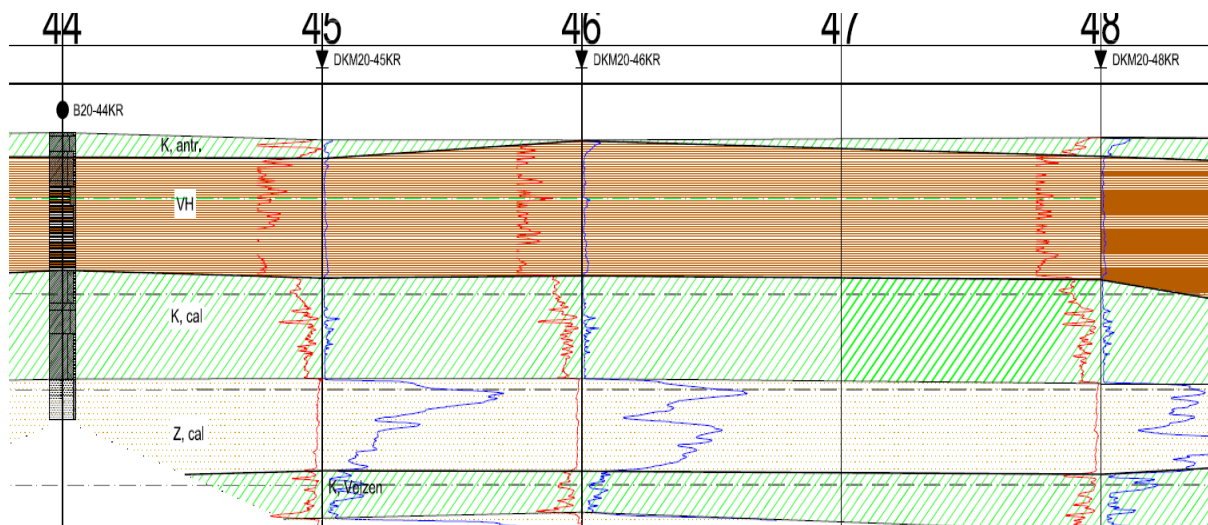
Tabel 1, Uitgangspunten damwand

	Waarde	Eenheid
Lengte damwandtraject	Circa 120	[m]
Aantal enkele planken	Circa 172	[stuks]
Aantal planken per keer	Dubbele plank	-
Tijdsduur inbrengen dubbele plank	60	[sec]
Aantal dagen	5	[dagen]
Uitvoering	Overdag, maximaal 8 uur per dag	

Grondprofiel Gemaal Westerkogge

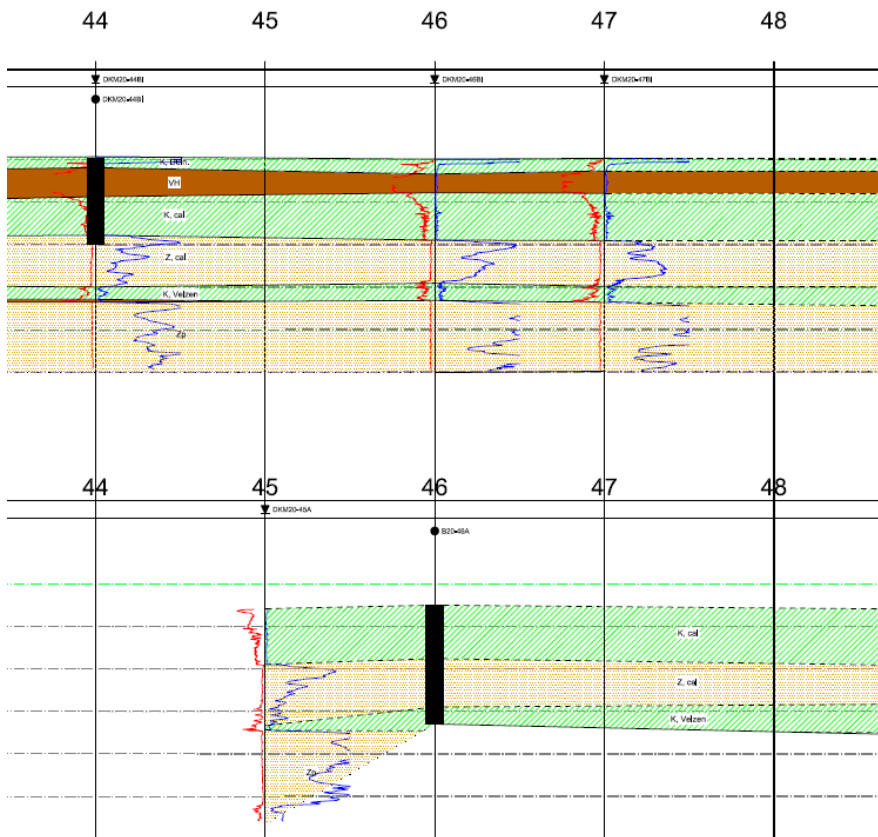
Voor de bepaling van het kenmerkende bodemprofiel zijn de lengteprofielen ter hoogte van gemaal Westerkogge gehanteerd. In figuren 3 en 4 zijn uitsnede uit de lengteprofielen ter plaatse van respectievelijk de binnenberm/teen en het achterland weergegeven.

Grondprofiel tpv Gemaal Westerkogge (Geotechnisch lengteprofiel 1214-0007-010 PROFIEL DIJK20-22 KR&W-VL 2 van 4, 12-11-2014) Kruin:



Figuur 3, Dwarsprofiel grondopbouw kruin dijk, ter plaatse van Gemaal Westerkogge

Binnenberm en achterland (Geotechnisch lengteprofiel 1214-0007-010 PROFIEL DIJK20-22 A&BI-T 2 van 4, 12-11-2014)



Figuur 4, Dwarsprofielen grondopbouw Binnenberm en achterland dijk ter plaatse van Gemaal Westerkogge

De grond bestaat de bovenste meters tot een diepte van circa NAP -10 m uit holocene samendrukbare afzetting klei (Calais) en veen (Hollandveen). Aan de onderzijde van het Holocene pakket bevindt zich een tussen zandlaag (Calais) en een kleilaag (Velzen).

Daaronder wordt een dikker en vaster gepakte zandlaag aangetroffen met zijn oorsprong uit het Pleistoceen.

Het grondprofiel komt overeen met de grondprofielen "Amsterdam" en "Tiel" zoals deze in CUR 166 ref [2] zijn beschreven.

2.3.2 De Weel

De Weel is gesitueerd ter hoogte van dijk 20, dijkpaal 63-67 (dijksectie HE-5). De bestaande dijk is een dijk om het water van de Weel. Voor de versterking van de Markermeerdijk wordt hier een damwandscherm trillend aangebracht. Hierbij is het damwandscherm maatgevend voor de bouwtrillingen in de omgeving. Onderstaand is daarom alleen voor de damwand een prognose opgesteld.



Figuur 5, Locatie damwand Water De Weel,

Damwandconstructie

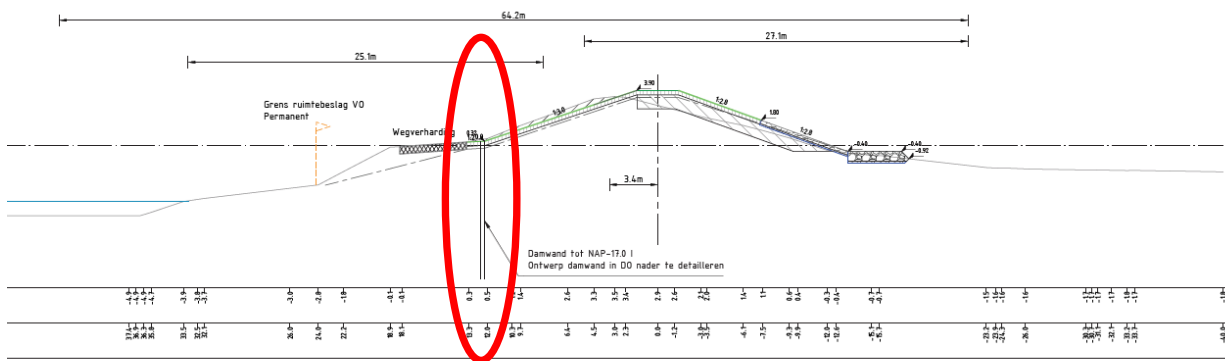
Op basis van het voorontwerp AMMD-GEMWEST-TEK-002, versie 0.3, d.d. 24-06-2016, is uitgegaan van de onderstaande damwandconstructie

- Damwand: AZ36-700
- Planklengte: 20 m
- Bovenzijde plank: NAP +0.32 m
- Onderzijde plank: NAP -17 m
- Cicra 14 m. afstand van af de gevel
- Categorie 2

Ter bepaling van de hinder voor de omgeving zijn onderstaande uitgangspunten gehanteerd voor de locatie Damwand de Weel.

Tabel 2, Uitgangspunten damwand

	Waarde	Eenheid
Lengte damwandtraject	350	[m]
Aantal enkele planken	Circa 460	[stuks]
Aantal planken per keer	Dubbele plank	-
Tijdsduur inbrengen dubbele plank	60	[sec]
Aantal dagen	8	[dagen]
Uitvoering	Overdag, maximaal 8 uur per dag	

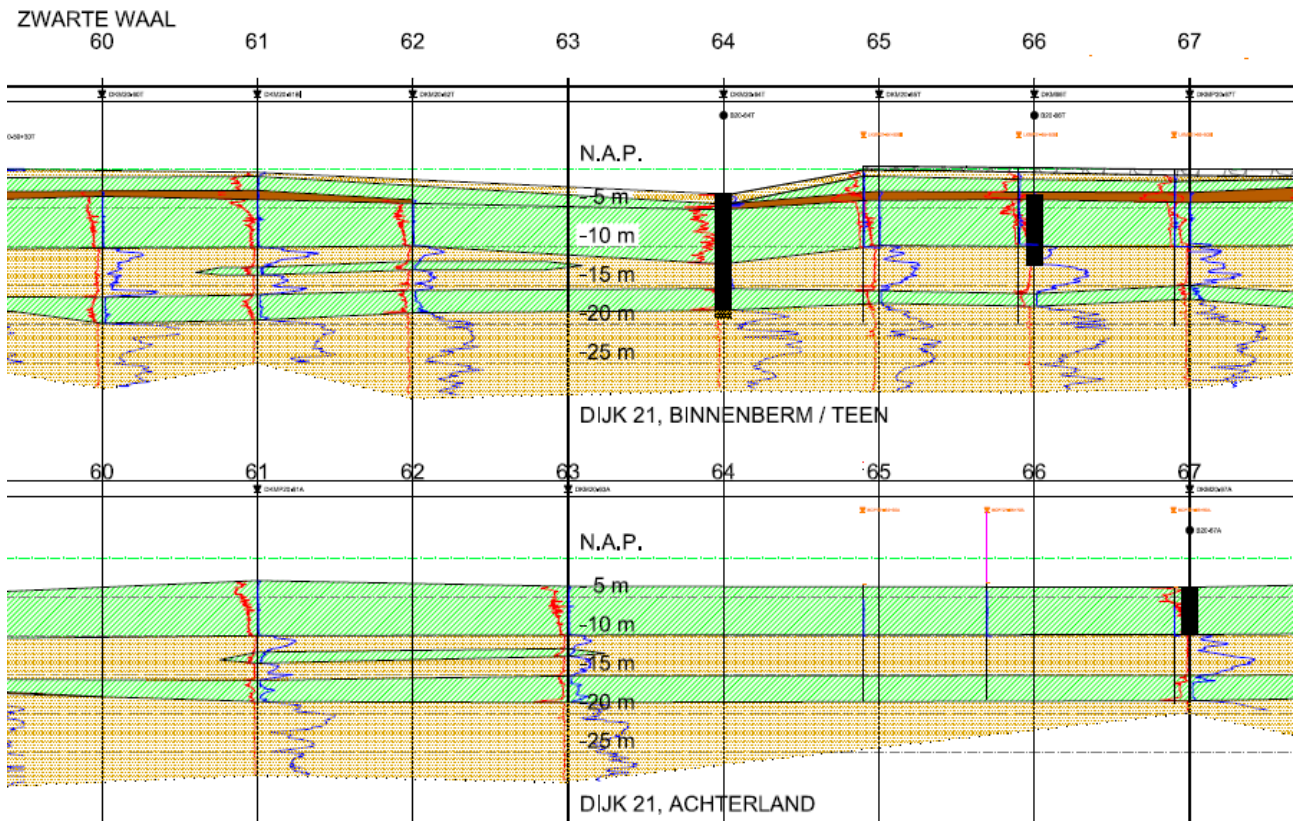


Figuur 6, Dwarsprofiel grondopbouw kruin dijk, ter plaatse van Gemaal Westerkogge

Grondprofiel De Weel

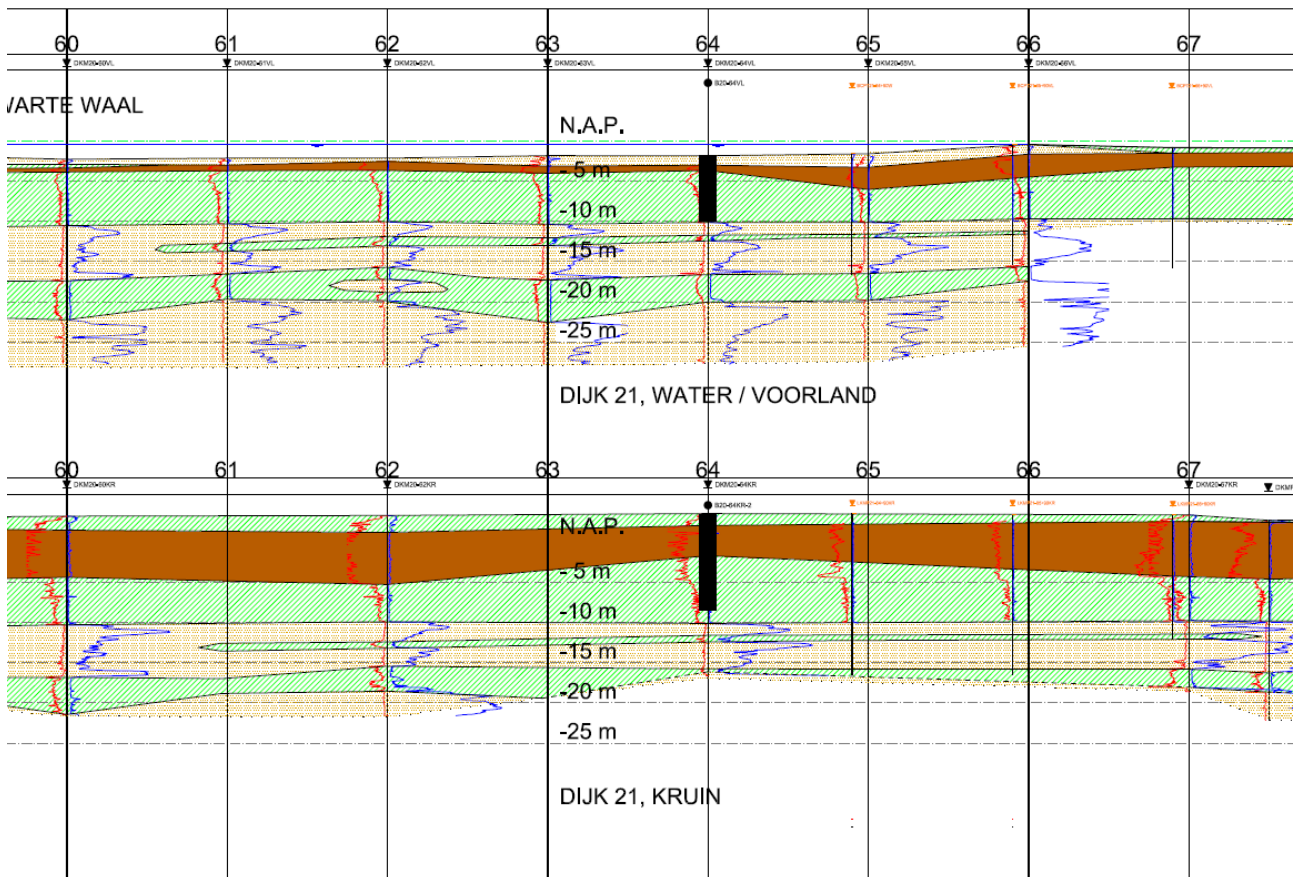
Voor de bepaling van het kenmerkende bodemprofiel zijn de lengteprofielen ter hoogte het water de Weel gehanteerd. In Figuur 7 en Figuur 8. zijn uitsnede uit de lengteprofielen ter plaatse van respectievelijk de binnenberm/teen en het achterland weergegeven.

Grondprofiel ter plaatse van de Weel Kruin: (Geotechnisch lengteprofiel 1214-0007-010 PROFIEL DIJK20-22 KR&W-VL 2 van 4, 12-11-2014)



Figuur 7, Dwarsprofielen grondopbouw Binnenberm en achterland dijk ter plaatse van de Weel

Binnenberm en achterland (Geotechnisch lengteprofiel 1214-0007-010 PROFIEL DIJK20-22 A&BI-T 2 van 4, 12-11-2014)



Figuur 8 Dwarsprofielen grondopbouw Binnenberm en achterland dijk ter plaatse van de Weel

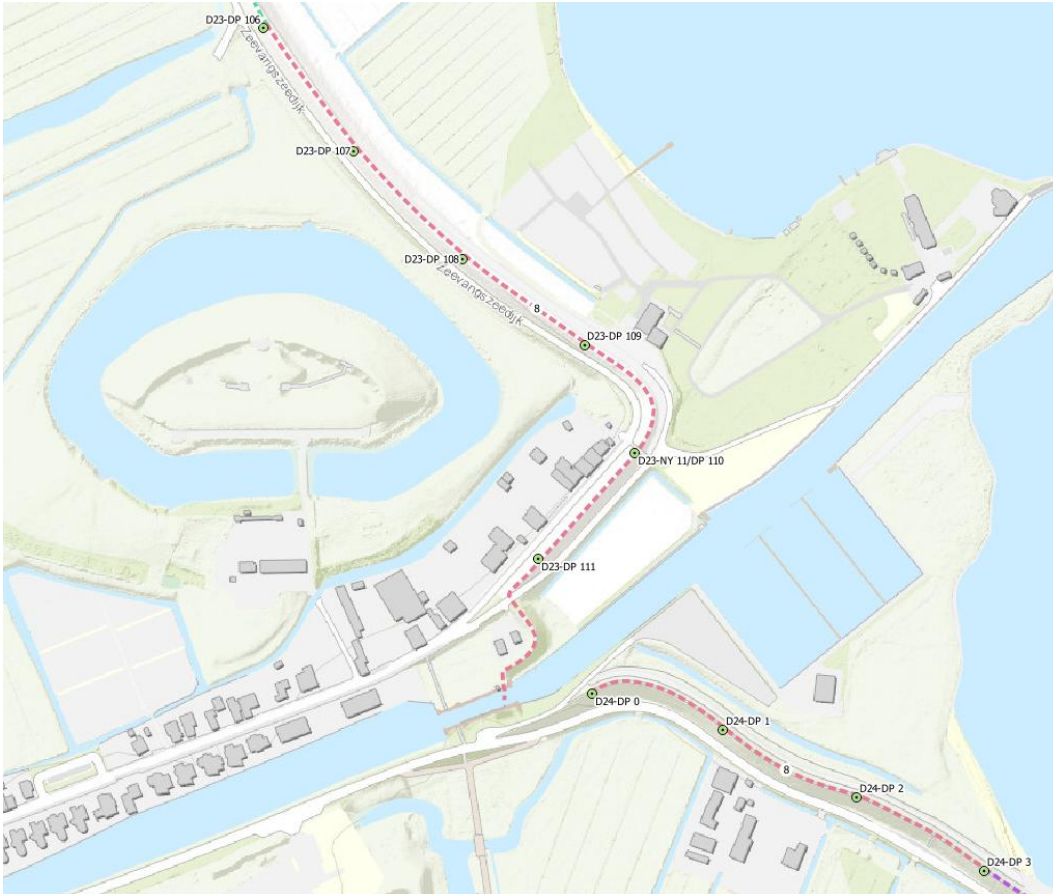
De grond bestaat de bovenste meters tot een diepte van circa NAP -13 m uit holocene samendrukbare afzetting klei (Calais) en veen (Hollandveen). Aan de onderzijde van het Holocene pakket bevindt zich een tussen zandlaag (Calais) en een kleilaag (Velzen).

Daaronder wordt een dikker en vaster gepakte zandlaag aangetroffen met zijn oorsprong uit het Pleistoceen.

Het grondprofiel komt overeen met de grondprofielen "Amsterdam" en "Tiel" zoals deze in CUR 166 ref [2] zijn beschreven. Grondprofiel Amsterdam is het meest passend van de twee dus zal dit maatgevend zijn voor deze locatie.

2.3.3 Module 8

Module 8 is een dijk gesitueerd ter hoogte van dijk 23 en 24, dijkpaal 108 - 3 (dijksectie HE-12 en EA -1). De bestaande dijk is een dijk langs de wegen Zeevangzeedijk en de Zeedijk. Voor de versterking van de Markermeerdijk wordt hier een damwandscherm trillend of heidend aangebracht. Hierbij is het damwandscherm maatgevend voor de bouwtrillingen in de omgeving. Onderstaand is daarom alleen voor de damwand een prognose opgesteld.



Figuur 9, Locatie damwand aangegeven met de rode stippellijn,

Damwandconstructie

Op basis van het voorontwerp AMMD-GEMWEST-TEK-002, versie 0.3, d.d. 24-06-2016, is uitgegaan van de onderstaande damwandconstructie

- Damwand: AZ36-700
- Planklengte: 20 m
- Bovenzijde plank: NAP +0.32 m
- Onderzijde plank: NAP -17 m
- Op 6.6 m. afstand van af de gevel
- Categorie 2

Ter bepaling van de hinder voor de omgeving zijn onderstaande uitgangspunten gehanteerd voor de locatie Damwand terplaatse van Module 8.

Tabel 3, Uitgangspunten damwand

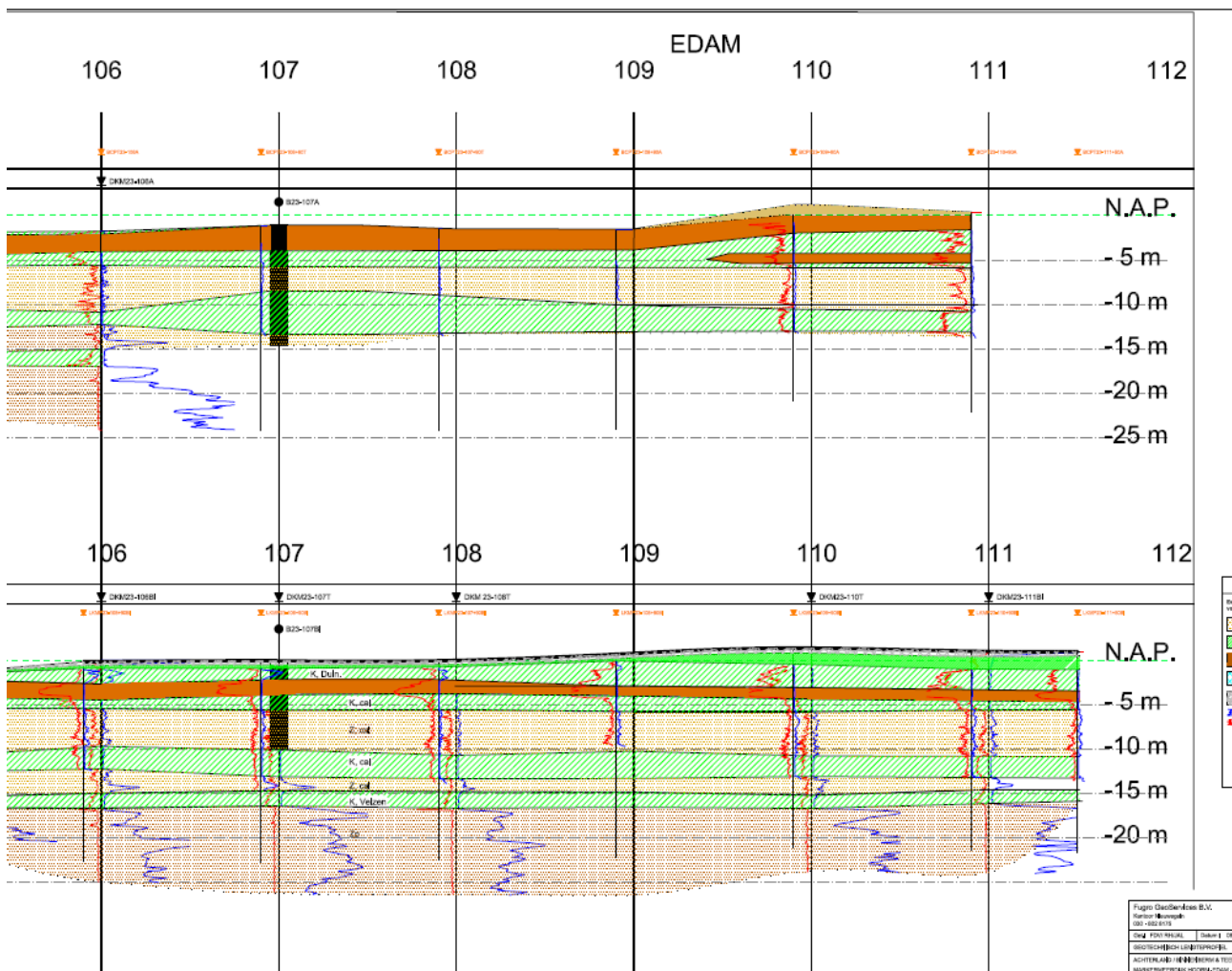
Waarde noordelijke zijde	Waarde zuidelijke	Eenheid
--------------------------	-------------------	---------

	zijde		
	600 m.	300 m.	[m]
Lengte damwandtraject	Circa 858	Circa 430	[stuks]
Aantal enkele planken	Dubbele plank	Dubbele plank	-
Tijdsduur inbrengen dubbele plank	60	60	[sec]
Aantal dagen	14	7	[dagen]
Uitvoering	Overdag, maximaal 8 uur per dag		

Grondprofiel module 8

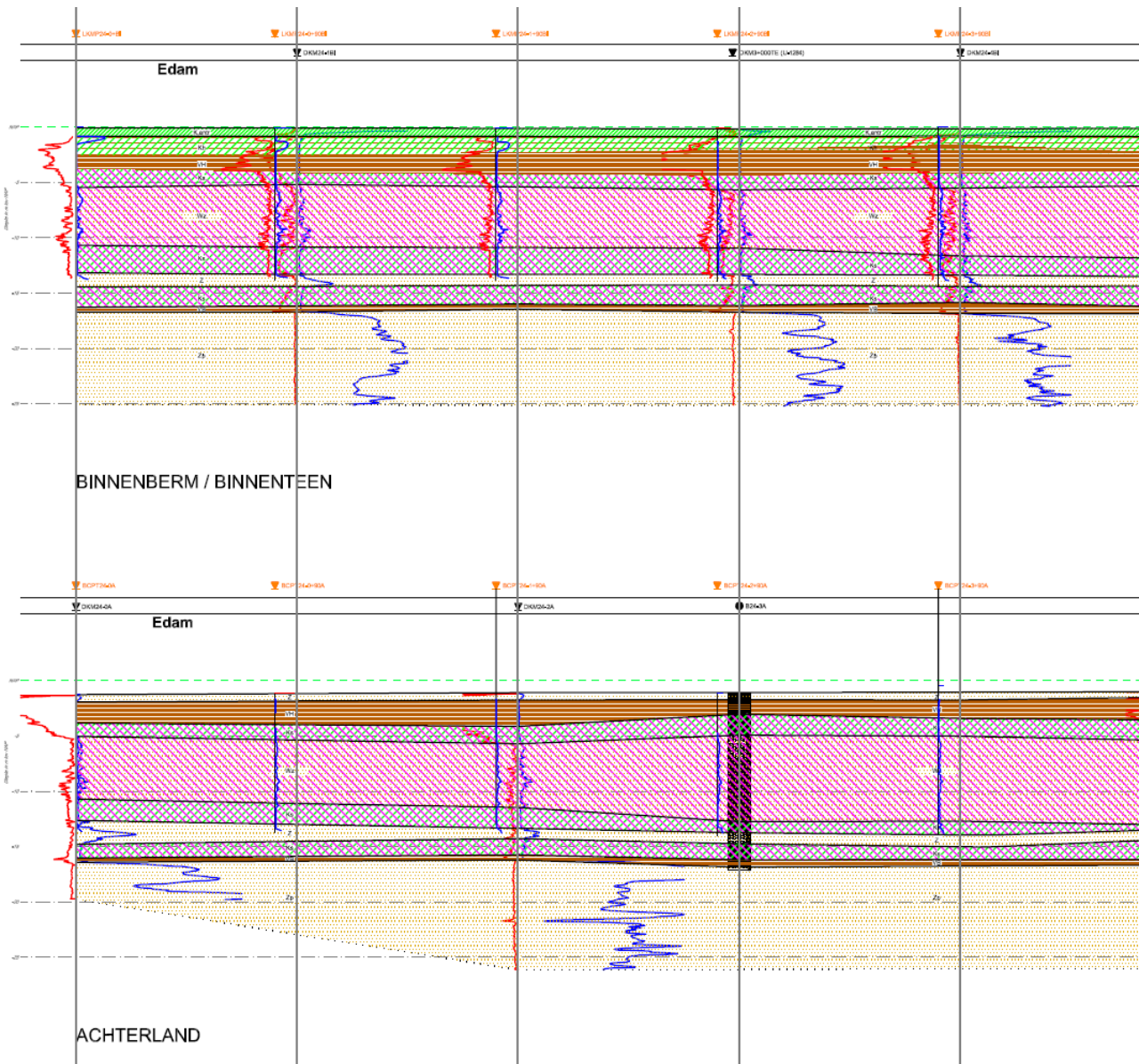
Voor de bepaling van het kenmerkende bodemprofiel zijn de lengteprofielen ter hoogte de haven bij Edam, gehanteerd. In Figuur 10 en Figuur 11 zijn uitsnede uit de lengteprofielen ter plaatse van respectievelijk de binnenberm/teen en het achterland weergegeven.

Grondprofiel tpv Module 8 bij Edam (Geotechnisch lengteprofiel 1214-0007-010 PROFIEL DIJK20-22 KR&W-VL 2 van 4, 12-11-2014) Kruin:

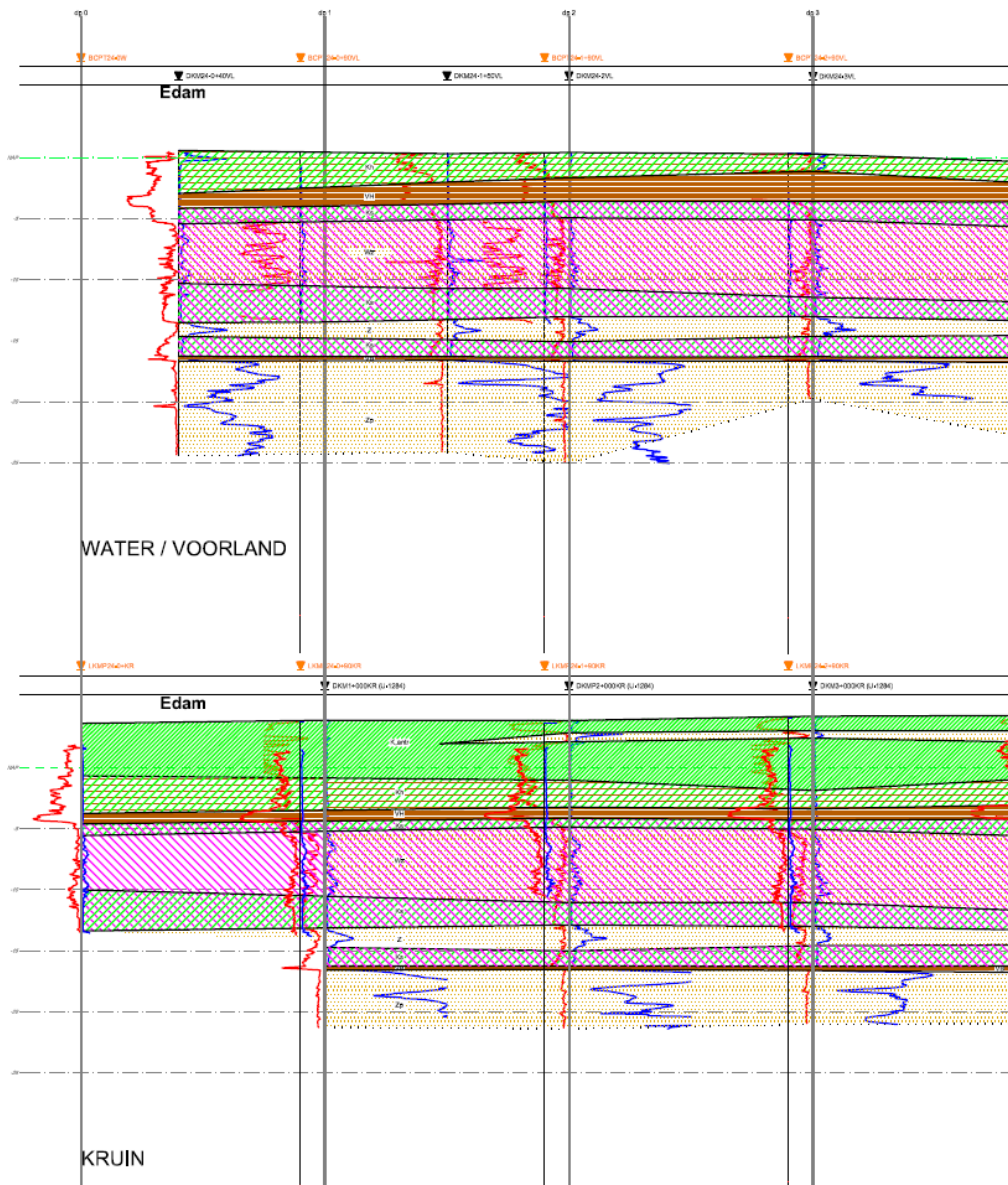


Figuur 10 Dwarsprofielen grondopbouw Binnenberm en achterland dijk ter plaatse van Module 8

Binnenberm en achterland (Geotechnisch lengteprofiel 1214-0007-010 PROFIEL DIJK20-22 A&BI-T 2 van 4, 12-11-2014)



Figuur 11, Dwarsprofielen grondopbouw Binnenberm en achterland ter plaatse van dijk 24 zuidelijk gedeelte module 8



Figuur 12 grondopbouw water / voorland en kruin

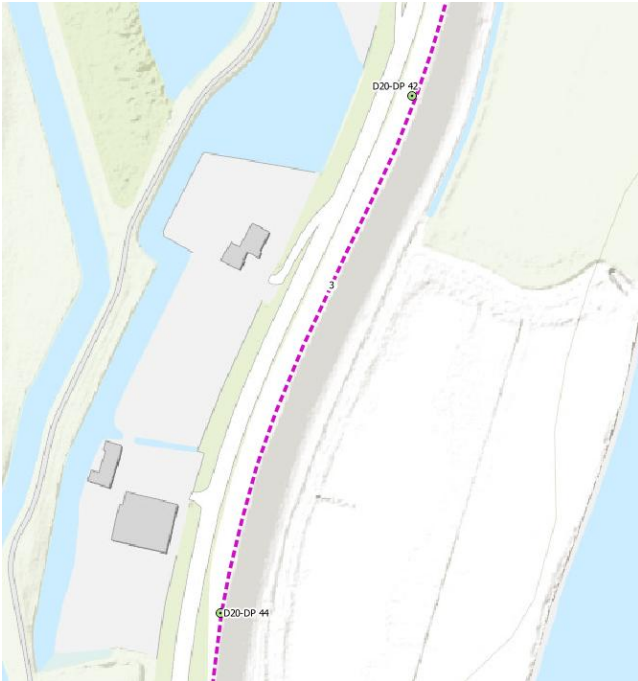
De grond bestaat de bovenste meters tot een diepte van circa NAP -13 m uit holocene samendrukbare afzetting klei (Calais) en veen (Hollandveen). Aan de onderzijde van het Holocene pakket bevindt zich een tussen zandlaag (Calais) en een kleilaag (Velzen).

Daaronder wordt een dikker en vaster gepakte zandlaag aangetroffen met zijn oorsprong uit het Pleistoceen.

Het grondprofiel komt overeen met de grondprofielen “Amsterdam” en “Tiel” zoals deze in CUR 166 ref [2] zijn beschreven.

2.3.4 IJsselmeerdijk 5B Warder

IJsselmeerdijk 5B Warder is een huis achter een dijk gesitueerd ter hoogte van dijk 20, dijkpaal 39 t/m 44 (dijksectie HE-3). De bestaande dijk is een dijk langs de weg: IJsselmeerdijk. Voor de versterking van de Markermeerdijk wordt hier een damwandscherm trillend aangebracht. Hierbij is het damwandscherm maatgevend voor de bouwtrillingen, daarom is hiervoor de damwand een prognose opgesteld.



Figuur 13, Locatie damwand aangegeven met de paarse stippellijn,

Damwandconstructie

Op basis van het voorontwerp AMMD-GEMWEST-TEK-002, versie 0.3, d.d. 24-06-2016, is uitgegaan van de onderstaande damwandconstructie

- Damwand: AZ36-700
- Planklengte: 20 m
- Bovenzijde plank: NAP +0.32 m
- Onderzijde plank: NAP -17 m
- Op 16,5 m. afstand van af de gevel

Ter bepaling van de hinder voor de omgeving zijn onderstaande uitgangspunten gehanteerd voor de locatie Damwand de IJsselmeerdijk 5B.

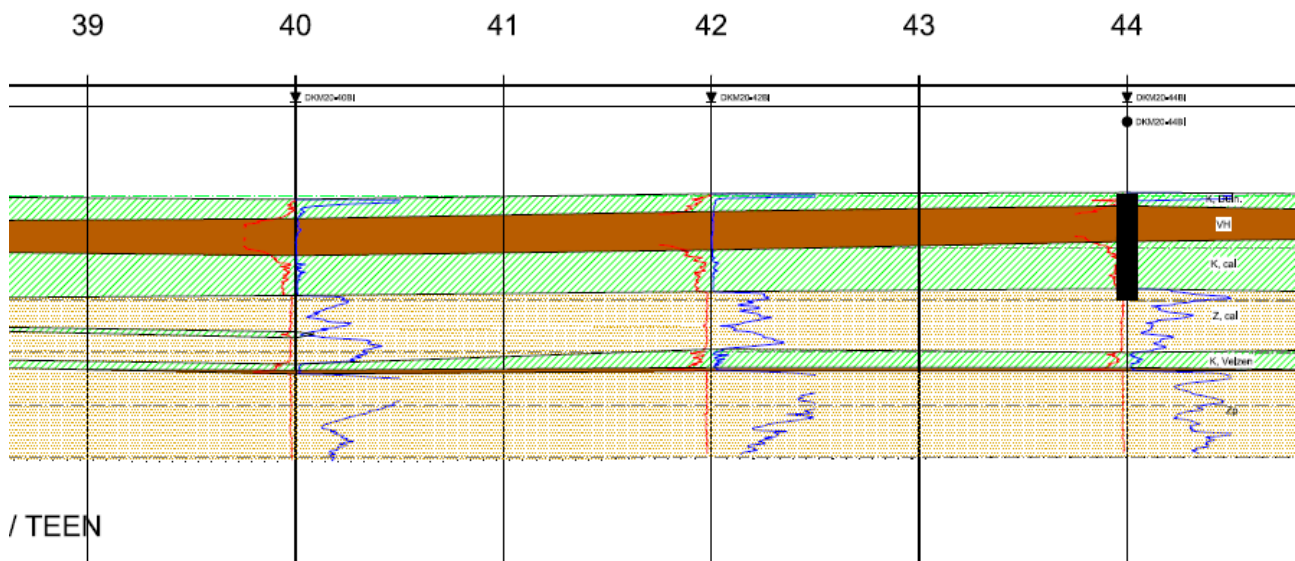
Tabel 4, Uitgangspunten damwand

	Waarde noordelijke zijde	Eenheid
Lengte damwandtraject	518 m.	[m]
Aantal enkele planken	Circa 740	[stuks]
Aantal planken per keer	Dubbele plank	-
Tijdsduur inbrengen dubbele plank	60	[sec]
Aantal dagen	12	[dagen]
Uitvoering	Overdag, maximaal 8 uur per dag	

Grondprofiel De Weel

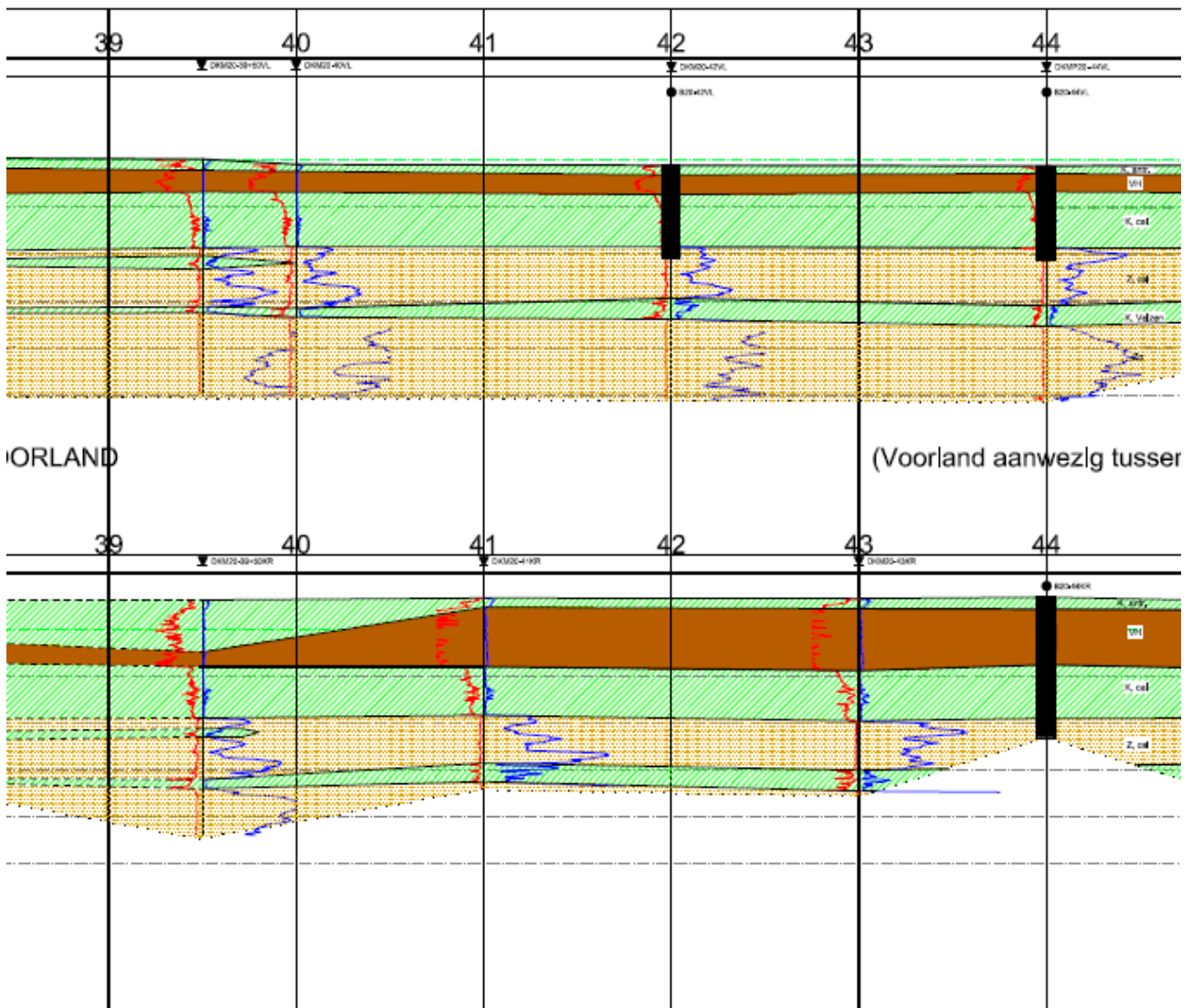
Voor de bepaling van het kenmerkende bodemprofiel zijn de lengteprofielen ter hoogte de IJsselmeerdijk Warder, gehanteerd. In Figuur 14 en Figuur 15 zijn uitsnede uit de lengteprofielen ter plaatse van respectievelijk de binnenberm/teen en het achterland weergegeven.

Grondprofiel ter plaatse van Warder (Geotechnisch lengteprofiel 1214-0007-010 PROFIEL DIJK20-22 KR&W-VL 2 van 4, 12-11-2014) Kruijn:



Figuur 14 Dwarsprofielen grondopbouw van de teen van de dijk ter plaatse van Warder

Binnenberm en achterland (Geotechnisch lengteprofiel 1214-0007-010 PROFIEL DIJK20-22 A&BI-T 2 van 4, 12-11-2014)



Figuur 15 grondopbouw water / voorland en kruin

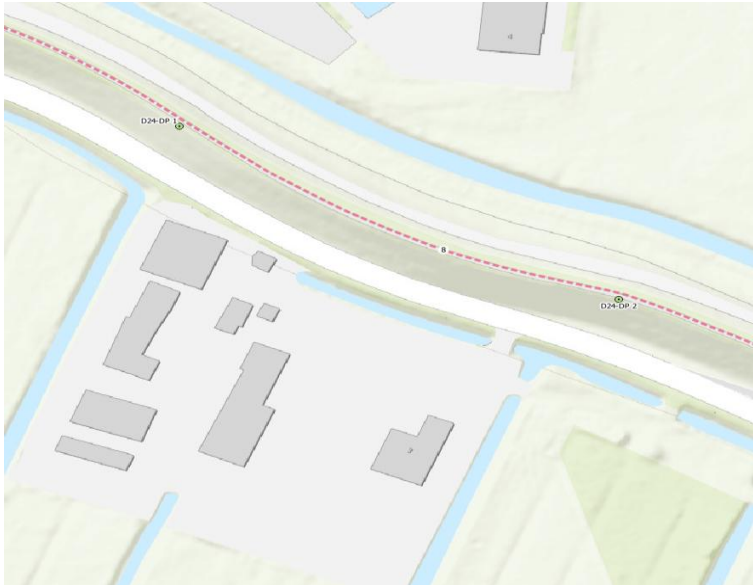
De grond bestaat de bovenste meters tot een diepte van circa NAP -13 m uit holocene samendrukbare afzetting klei (Calais) en veen (Hollandveen). Aan de onderzijde van het Holocene pakket bevindt zich een tussen zandlaag (Calais) en een kleilaag (Velzen).

Daaronder wordt een dikker en vaster gepakte zandlaag aangetroffen met zijn oorsprong uit het Pleistoceen.

Het grondprofiel komt overeen met de grondprofielen “Amsterdam” en “Tiel” zoals deze in CUR 166 ref [2] zijn beschreven.

2.3.5 Zeedijk 3 Edam

Zeedijk 3 is een huis achter een dijk gesitueerd ter hoogte van dijk 24, dijkpaal 1 t/m 4 (dijksectie HE-3). De bestaande dijk is een Dijk langs de weg: IJsselmeerdijk. Voor de versterking van de Markermeerdijk wordt hier een damwandscherm trillend of heidend aangebracht. Hierbij is het damwandscherm maatgevend voor de bouwtrillingen in de omgeving. Onderstaand is daarom alleen voor de damwand een prognose opgesteld.



Figuur 16, Locatie damwand aangegeven met de rode stippellijn,

Damwandconstructie

Op basis van het voorontwerp AMMD-GEMWEST-TEK-002, versie 0.3, d.d. 24-06-2016, is uitgegaan van de onderstaande damwandconstructie

- Damwand: AZ36-700
- Planklengte: 20 m
- Bovenzijde plank: NAP +0.32 m
- Onderzijde plank: NAP -17 m
- Op 16.5 m. afstand van af de gevel
- Afstand huis tot damwand circa 14 m.

Ter bepaling van de hinder voor de omgeving zijn onderstaande uitgangspunten gehanteerd voor de locatie Damwand de Weel.

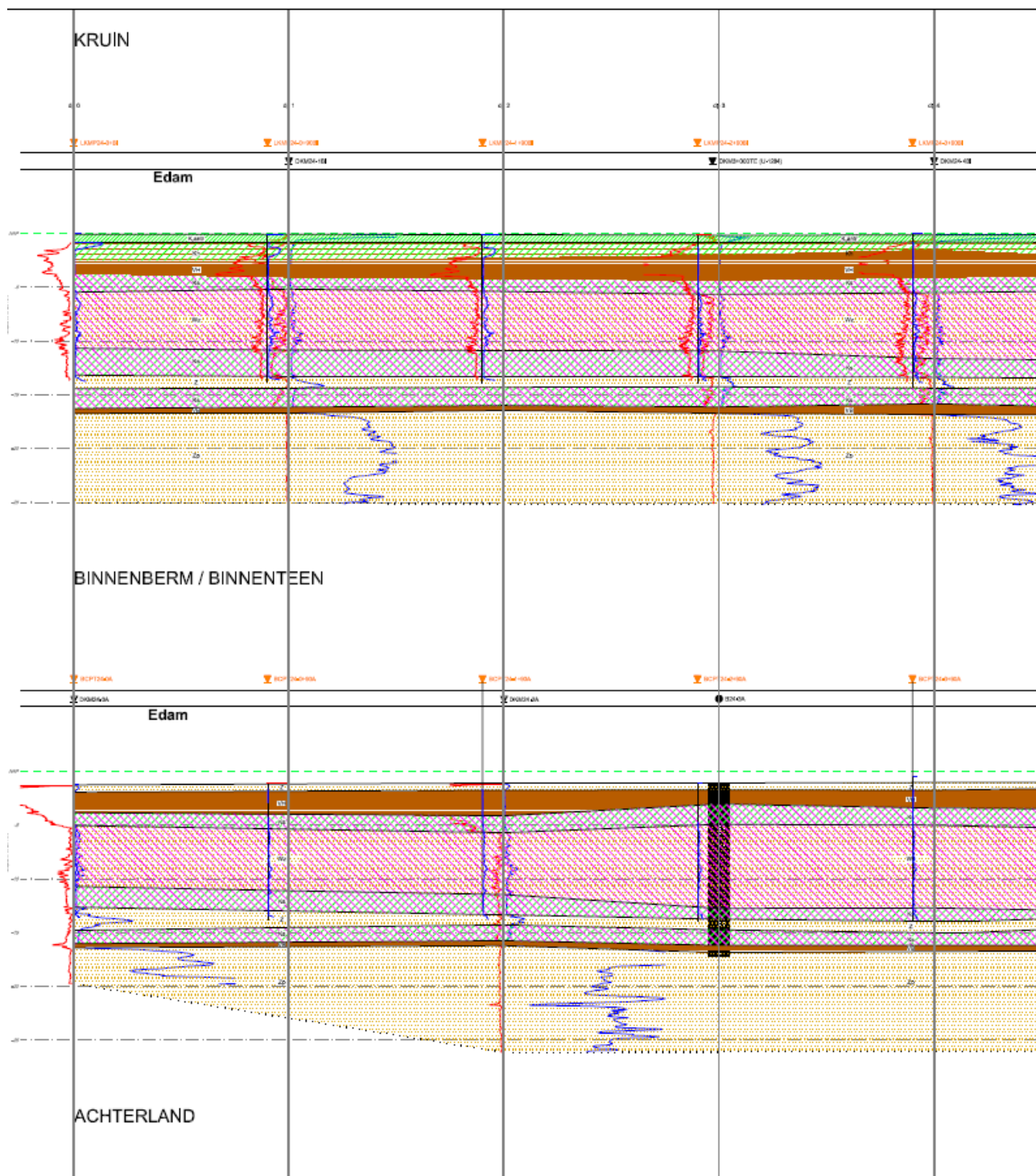
Tabel 5, Uitgangspunten damwand

	Waarde noordelijke zijde	Eenheid
Lengte damwandtraject	300 m.	[m]
Aantal enkele planken	Circa 430	[stuks]
Aantal planken per keer	Dubbele plank	-
Tijdsduur inbrengen dubbele plank	60	[sec]
Aantal dagen	7	[dagen]
Uitvoering	Overdag, maximaal 8 uur per dag	

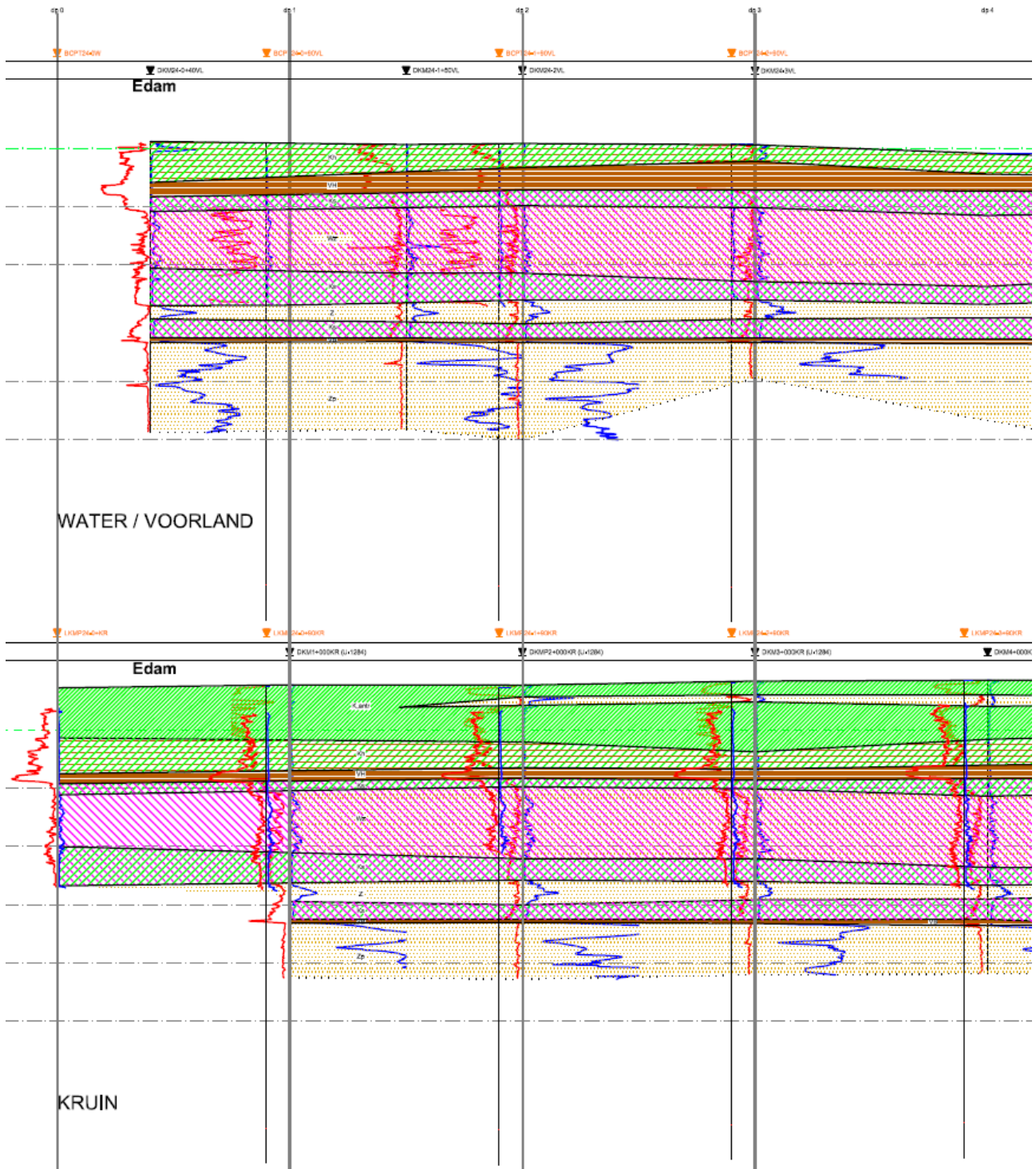
Grondprofiel Edam

Voor de bepaling van het kenmerkende bodemprofiel zijn de lengteprofielen ter hoogte het water de haven bij Eda, gehanteerd. In Figuur 17 en Figuur 18. zijn uitsnede uit de lengteprofielen ter plaatse van respectievelijk de binnenberm/teen en het achterland weergegeven.

Grondprofiel tpv Gemaal Edam (Geotechnisch lengteprofiel 1214-0007-010 PROFIEL DIJK20-22 KR&W-VL 2 van 4, 12-11-2014) Krui:



Figuur 17 grondopbouw water / binnenberm en achterland



Figuur 18 grondopbouw water / voorland en kruin

Binnenberm en achterland (Geotechnisch lengteprofiel 1214-0007-010 PROFIEL DIJK20-22 A&BI-T 2 van 4, 12-11-2014)

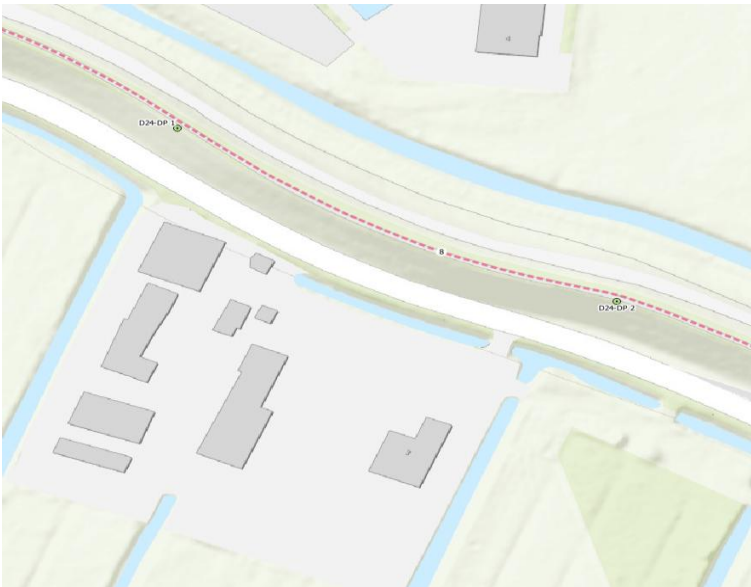
De grond bestaat de bovenste meters tot een diepte van circa NAP -13 m uit holocene samendrukbare afzetting klei (Calais) en veen (Hollandveen). Aan de onderzijde van het Holocene pakket bevindt zich een tussen zandlaag (Calais) en een kleilaag (Velzen).

Daaronder wordt een dikker en vaster gepakte zandlaag aangetroffen met zijn oorsprong uit het Pleistoceen.

Het grondprofiel komt overeen met de grondprofielen "Amsterdam" en "Tiel" zoals deze in CUR 166 ref [2] zijn beschreven.

2.3.6 Nieuwbouwperceel Zeedijk Edam

Zeedijk Nieuwbouw perceel is een stuk land wat achter een dijk gesitueerd is ter hoogte van dijk 24, dijkpaal 6 (dijksectie EA-1B). De bestaande dijk is een Dijk langs de weg: zeedijk. Voor de versterking van de Markermeerdijk wordt hier een damwandscherm trillend of heidend aangebracht. Hierbij is het damwandscherm maatgevend voor de bouwtrillingen in de omgeving. Onderstaand is daarom alleen voor de damwand een prognose opgesteld.



Figuur 19, Locatie damwand aangegeven met de rode stippellijn,

Damwandconstructie

Op basis van het voorontwerp AMMD-GEMWEST-TEK-002, versie 0.3, d.d. 24-06-2016, is uitgegaan van de onderstaande damwandconstructie

- Damwand: AZ36-700
- Planklengte: 20 m
- Bovenzijde plank: NAP +0.32 m
- Onderzijde plank: NAP -17 m
- Op 16.5 m. afstand van af de gevel
- Afstand perceel tot damwand circa 13 m.

Ter bepaling van de hinder voor de omgeving zijn onderstaande uitgangspunten gehanteerd voor de locatie Damwand de Weel.

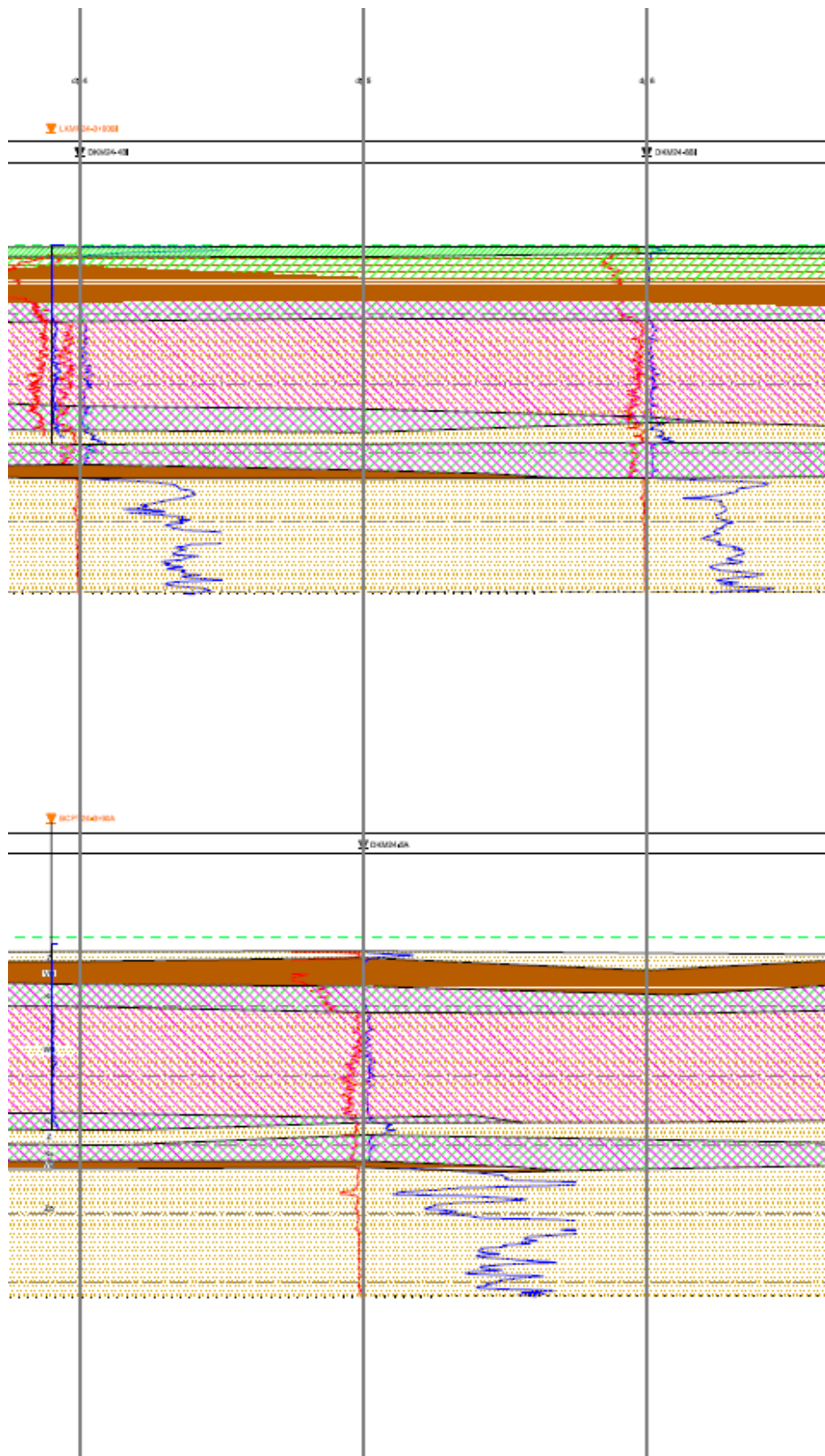
Tabel 6, *Uitgangspunten damwand*

	Waarde noordelijke zijde	Eenheid
Lengte damwandtraject	onbekend	[m]
Aantal enkele planken	Circa 430	[stuks]
Aantal planken per keer	Dubbele plank	-
Tijdsduur inbrengen dubbele plank	60	[sec]
Aantal dagen	7	[dagen]
Uitvoering	Overdag, maximaal 8 uur per dag	

Grondprofiel Edam

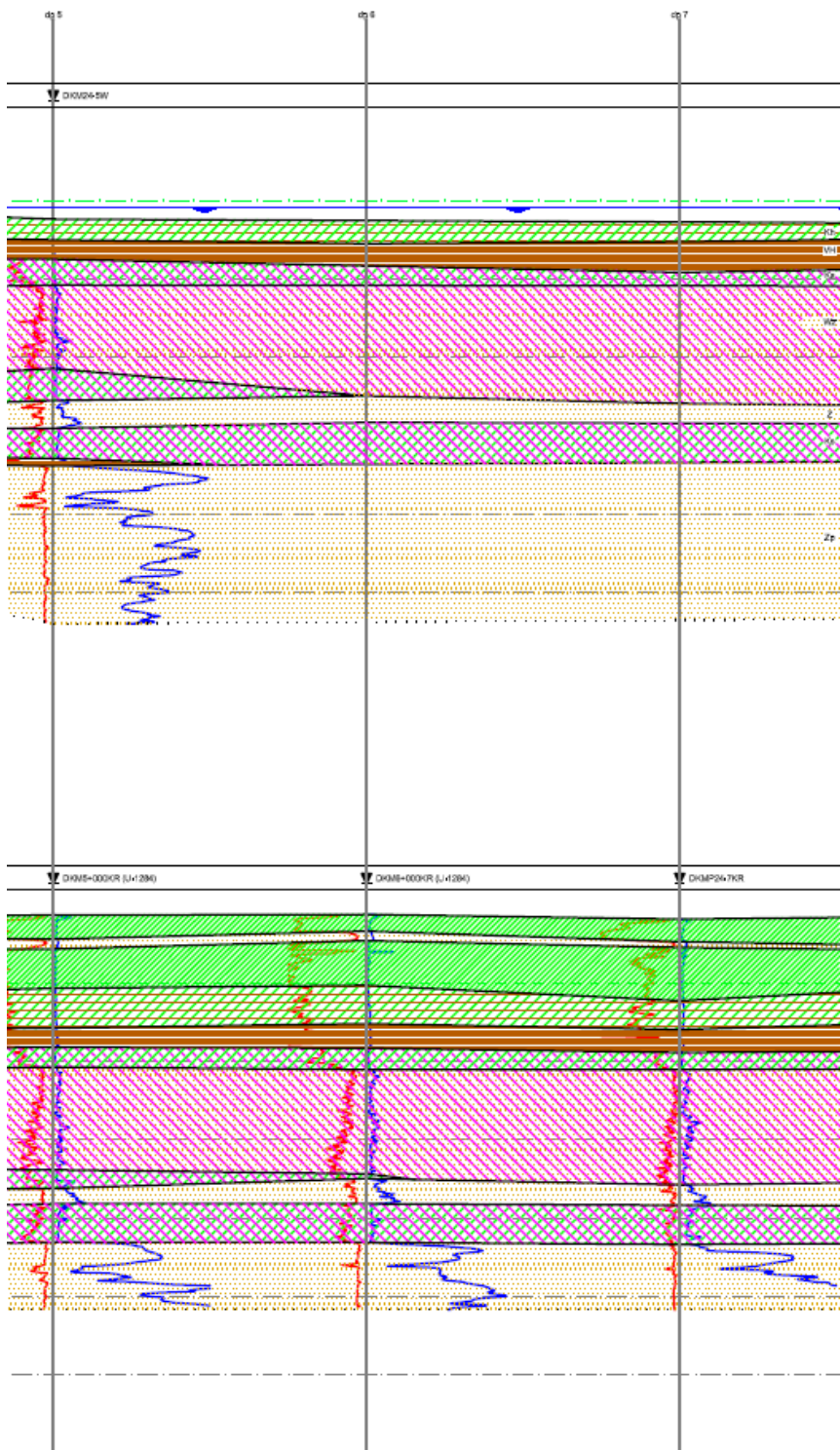
Voor de bepaling van het kenmerkende bodemprofiel zijn de lengteprofielen ter hoogte het water de haven bij Eda, gehanteerd. In Figuur 20 en Figuur 21 zijn uitsnede uit de lengteprofielen ter plaatse van respectievelijk de binnenberm/teen en het achterland weergegeven.

Grondprofiel ter plaatse van Edam (Geotechnisch lengteprofiel 1214-0007-010 PROFIEL DIJK20-22 KR&W-VL 2 van 4, 12-11-2014) Kruin:



Figuur 20 grondprofiel van de binnenberm en het achterland ter hoogte van dijkpaal 6

Binnenberm en achterland (Geotechnisch lengteprofiel 1214-0007-010 PROFIEL DIJK20-22 A&BI-T 2 van 4, 12-11-2014)



Figuur 21 grondopbouw water / voorland en kruin

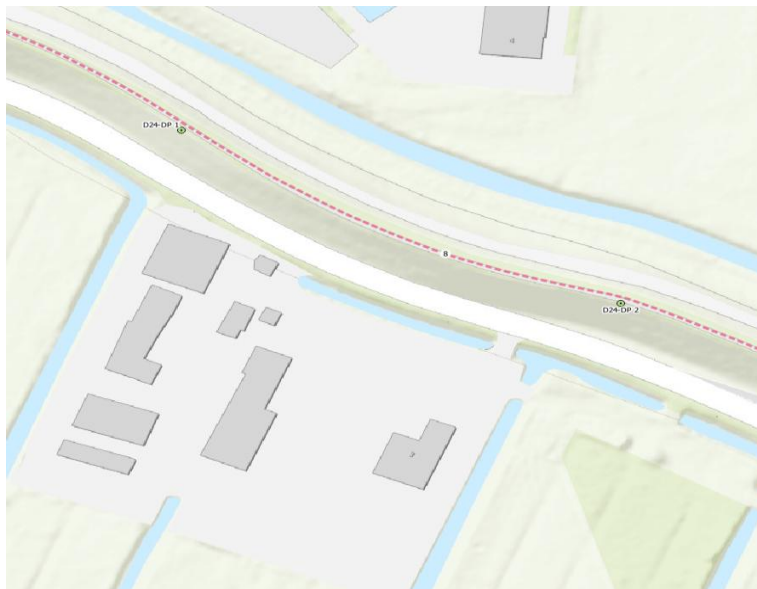
De grond bestaat de bovenste meters tot een diepte van circa NAP -13 m uit holocene samendrukbare afzetting klei (Calais) en veen (Hollandveen). Aan de onderzijde van het Holocene pakket bevindt zich een tussen zandlaag (Calais) en een kleilaag (Velzen).

Daaronder wordt een dikker en vaster gepakte zandlaag aangetroffen met zijn oorsprong uit het Pleistoceen.

Het grondprofiel komt overeen met de grondprofielen "Amsterdam" en "Tiel" zoals deze in CUR 166 ref [2] zijn beschreven.

2.3.7 Uitdammerdijk 40-42

De uitdammerdijk 40-42 zijn 2 huizen die op een stuk eiland binnen de dijk zijn gesitueerd. Ter hoogte van dijk 28, dijkpaal 87-88 (dijksectie EA-8B). De bestaande dijk is een Dijk langs de weg: Uitdammerijk (Amsterdam). Voor de versterking van de Markermeerdijk wordt hier een damwandscherm trillend aangebracht. Het damwandscherm is maatgevend voor de bouwtrillingen in de omgeving. Onderstaand is daarom voor de damwand een prognose opgesteld.



Figuur 22, Locatie damwand aangegeven met de rode stippellijn,

Damwandconstructie

Op basis van het voorontwerp AMMD-GEMWEST-TEK-002, versie 0.3, d.d. 24-06-2016, is uitgegaan van de onderstaande damwandconstructie

- Damwand: AZ36-700
- Planklengte: 20 m
- Bovenzijde plank: NAP +0.32 m
- Onderzijde plank: NAP -17 m
- Op 16.5 m. afstand van af de gevel
- Afstand pecereel tot damwand circa 13 m.

Ter bepaling van de hinder voor de omgeving zijn onderstaande uitgangspunten gehanteerd voor de locatie Damwand Uitdammerdijk 40-42

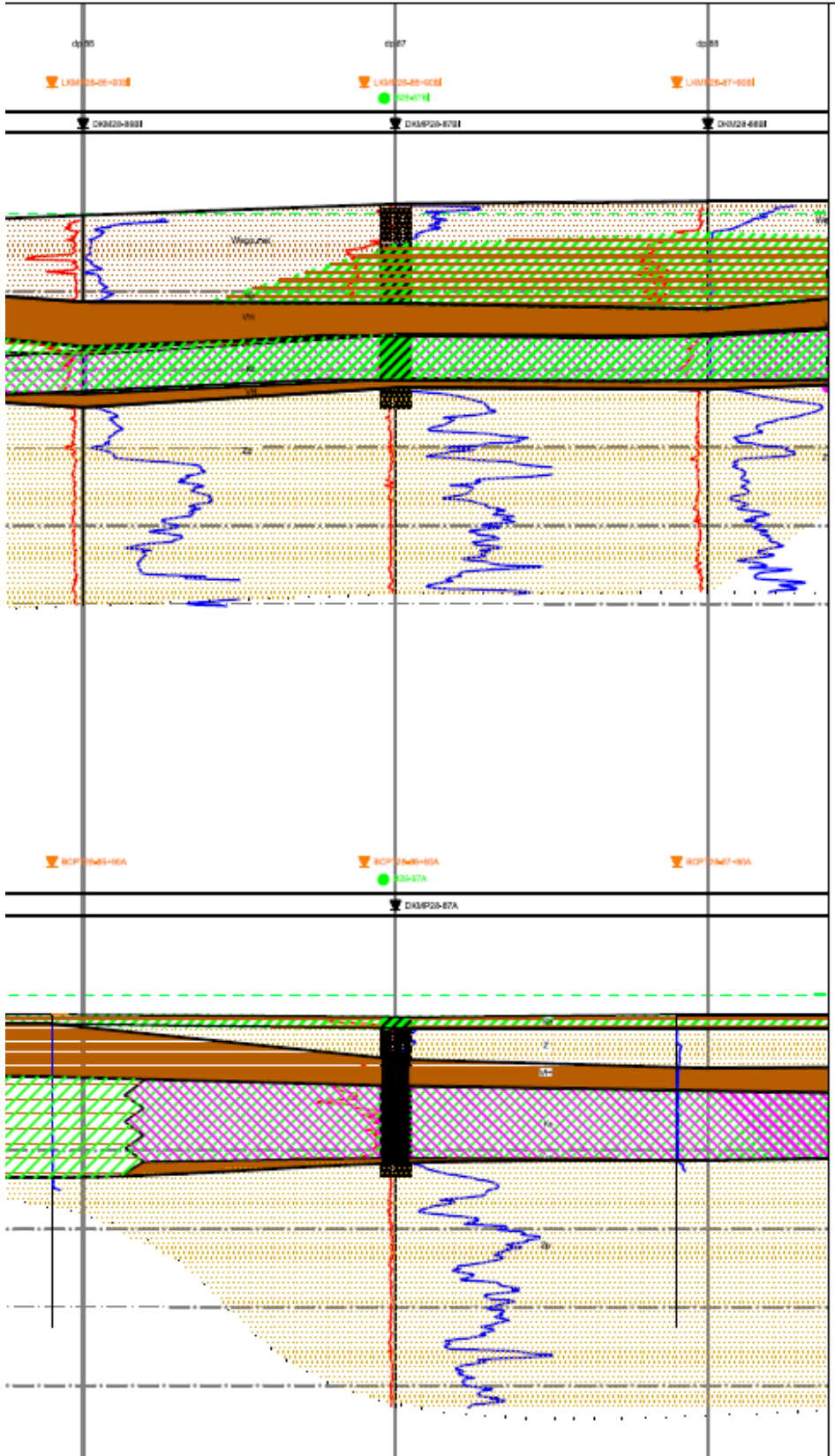
Tabel 7, Uitgangspunten damwand

	Waarde noordelijke zijde	Eenheid
Lengte damwandtraject	Circa 300	[m]
Aantal enkele planken	Circa 430	[stuks]
Aantal planken per keer	Dubbele plank	-
Tijdsduur inbrengen dubbele plank	60	[sec]
Aantal dagen	7	[dagen]
Uitvoering	Overdag, maximaal 8 uur per dag	

Grondprofiel Uitdammerdijk

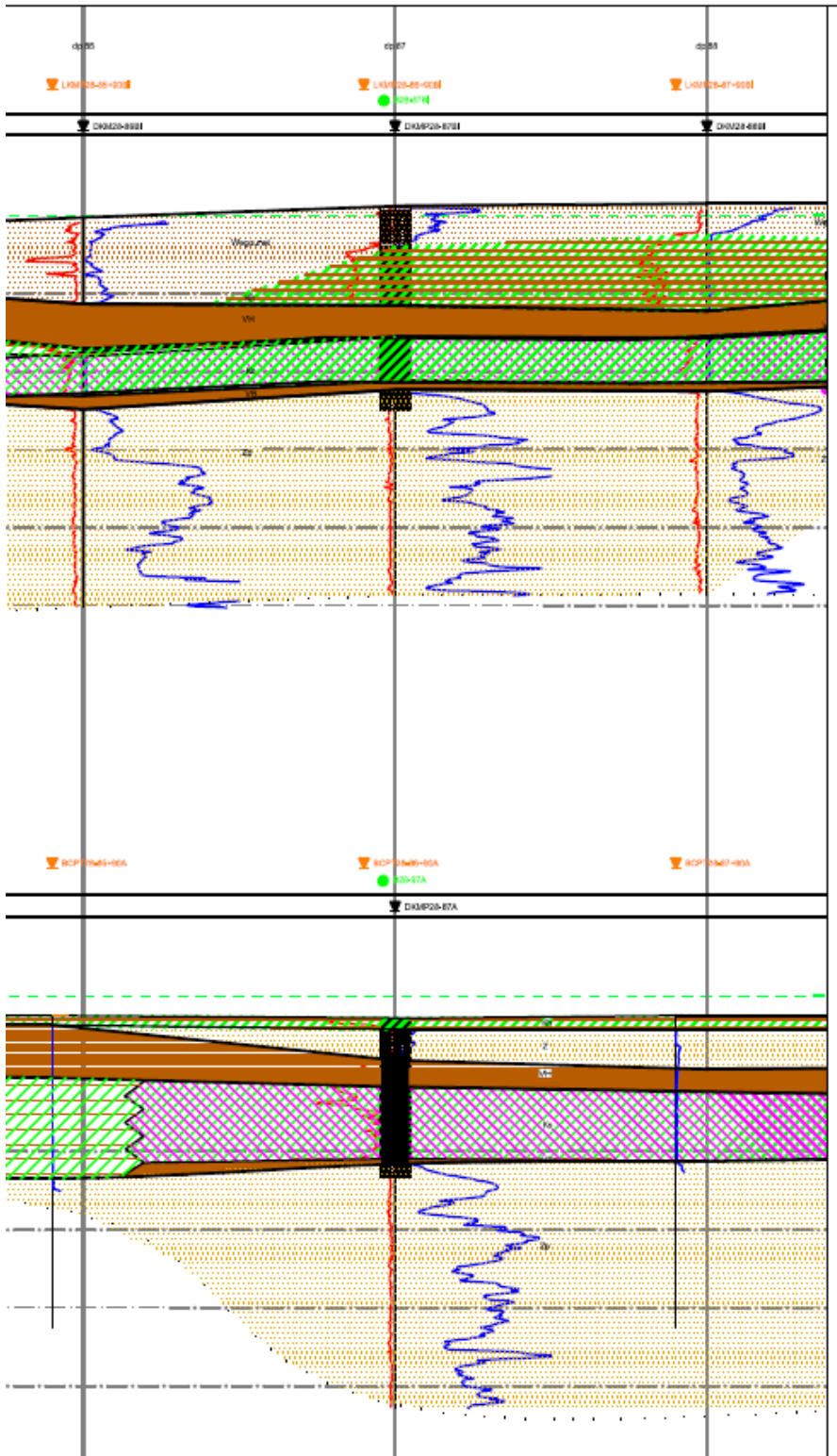
Voor de bepaling van het kenmerkende bodemprofiel zijn de lengteprofielen ter hoogte het water de haven bij Eda, gehanteerd. In Figuur 23 en Figuur 24 zijn uitsnede uit de lengteprofielen ter plaatse van respectievelijk de binnenberm/teen en het achterland weergegeven.

Grondprofiel ter plaatse van de Uitdammerdijk (Geotechnisch lengteprofiel 1214-0007-010 PROFIEL
DIJK20-22 KR&W-VL 2 van 4, 12-11-2014) Kruin:



Figuur 23 grondprofiel van de binnenberm en het achterland ter hoogte van dijkspaal 6

Binnenberm en achterland (Geotechnisch lengteprofiel 1214-0007-010 PROFIEL DIJK20-22 A&BI-T 2 van 4, 12-11-2014)



Figuur 24 grondopbouw water / voorland en kruin

De grond bestaat de bovenste meters tot een diepte van circa NAP -13 m uit holocene samendrukbare afzetting klei (Calais) en veen (Hollandveen). Aan de onderzijde van het Holocene pakket bevindt zich een tussen zandlaag (Calais) en een kleilaag (Velzen).

Daaronder wordt een dikker en vaster gepakte zandlaag aangetroffen met zijn oorsprong uit het Pleistoceen.

Het grondprofiel komt overeen met de grondprofielen "Amsterdam" en "Tiel" zoals deze in CUR 166 ref [2] zijn beschreven.

2.3.8 Uitdammerdijk 35-39

De uitdammerdijk 35 t/m 39 zijn 4 huizen die aan de dijk zijn gesitueerd. Ter hoogte van dijk 28, dijkpaal 92-93 (dijksectie EA-1B). De bestaande dijk is gelegen langs de weg: Uitdammerdijk. Voor de versterking van de Markermeerdijk wordt hier een damwandscherm trillend of heidend aangebracht. Hierbij is het damwandscherm maatgevend voor de bouwtrillingen in de omgeving. Onderstaand is daarom alleen voor de damwand een prognose opgesteld.



Figuur 25, Locatie damwand aangegeven met de rode stippellijn,

Damwandconstructie

Op basis van het voorontwerp AMMD-GEMWEST-TEK-002, versie 0.3, d.d. 24-06-2016, is uitgegaan van de onderstaande damwandconstructie

- Damwand: AZ36-700
- Planklengte: 20 m
- Bovenzijde plank: NAP +0.32 m
- Onderzijde plank: NAP -17 m
- Afstand pecereel tot damwand circa 35 m.

Ter bepaling van de hinder voor de omgeving zijn onderstaande uitgangspunten gehanteerd voor de locatie Damwand Uitdammerdijk.

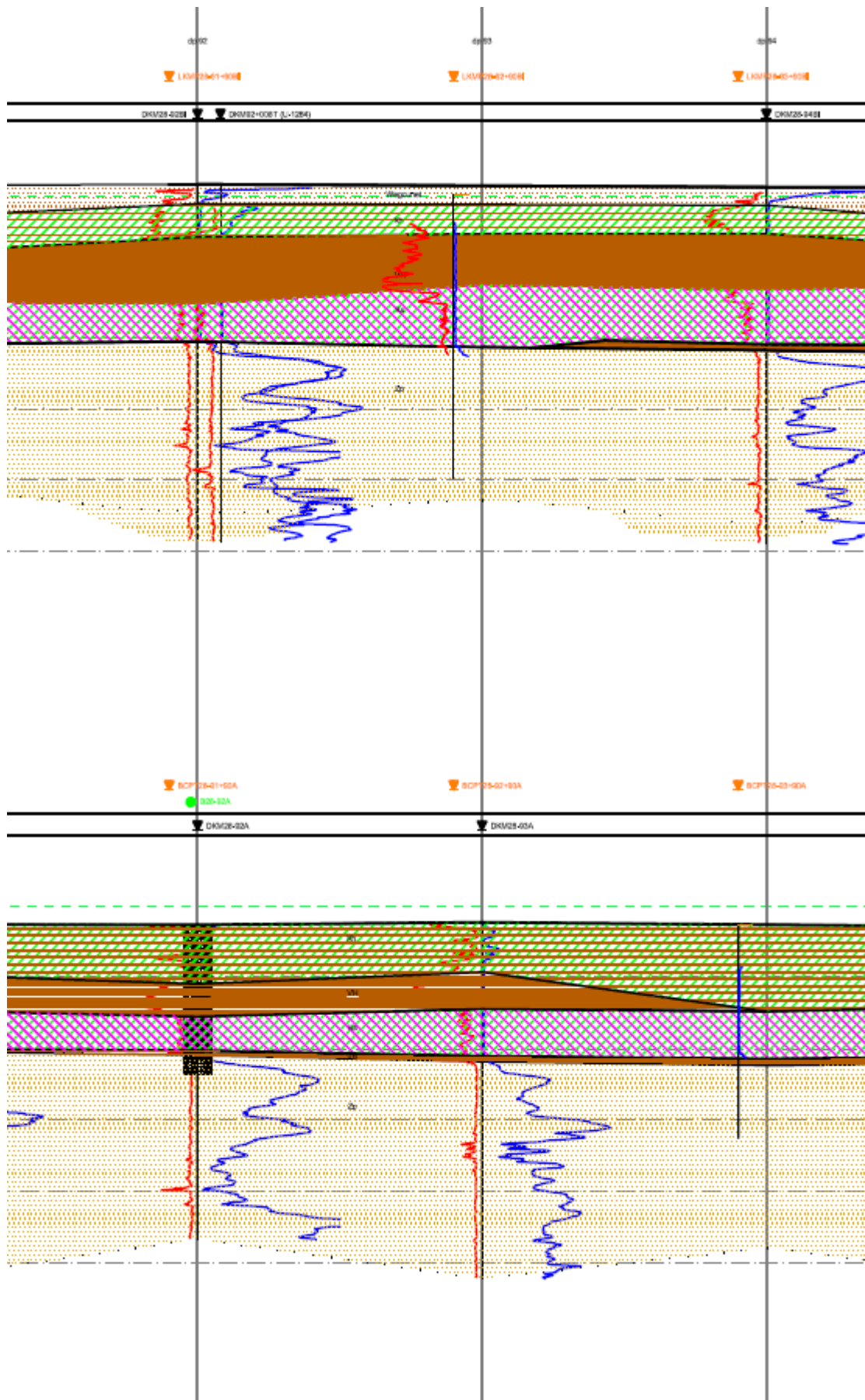
Tabel 8, *Uitgangspunten damwand*

	Waarde noordelijke zijde	Eenheid
Lengte damwandtraject	Circa 300	[m]
Aantal enkele planken	Circa 430	[stuks]
Aantal planken per keer	Dubbele plank	-
Tijdsduur inbrengen dubbele plank	60	[sec]
Aantal dagen	7	[dagen]
Uitvoering	Overdag, maximaal 8 uur per dag	

Grondprofiel Uitdammerdijk

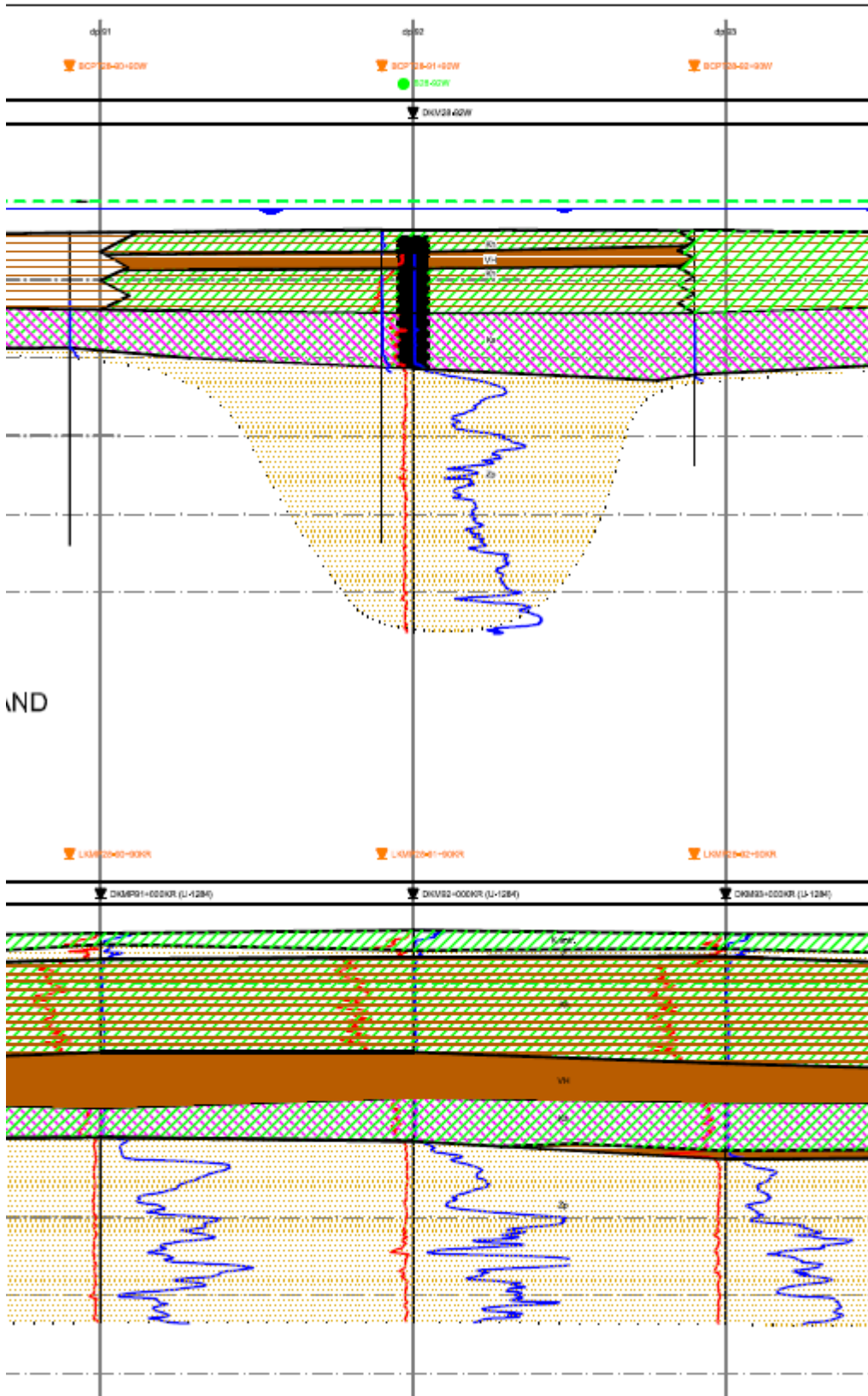
Voor de bepaling van het kenmerkende bodemprofiel zijn de lengteprofielen ter hoogte het water de haven bij Eda, gehanteerd. In Figuur 26 en Figuur 27 zijn uitsnede uit de lengteprofielen ter plaatse van respectievelijk de binnenberm/teen en het achterland weergegeven.

Grondprofiel ter plaatse van de Uitdammerdijk(Geotechnisch lengteprofiel 1214-0007-010 PROFIEL DIJK20-22 KR&W-VL 2 van 4, 12-11-2014) Kruin:



Figuur 26 grondprofiel van de binnenberm en het achterland ter hoogte van dijkpaal 6

Binnenberm en achterland (Geotechnisch lengteprofiel 1214-0007-010 PROFIEL DIJK20-22 A&BI-T 2 van 4, 12-11-2014)



Figuur 27 grondopbouw water / voorland en kruin

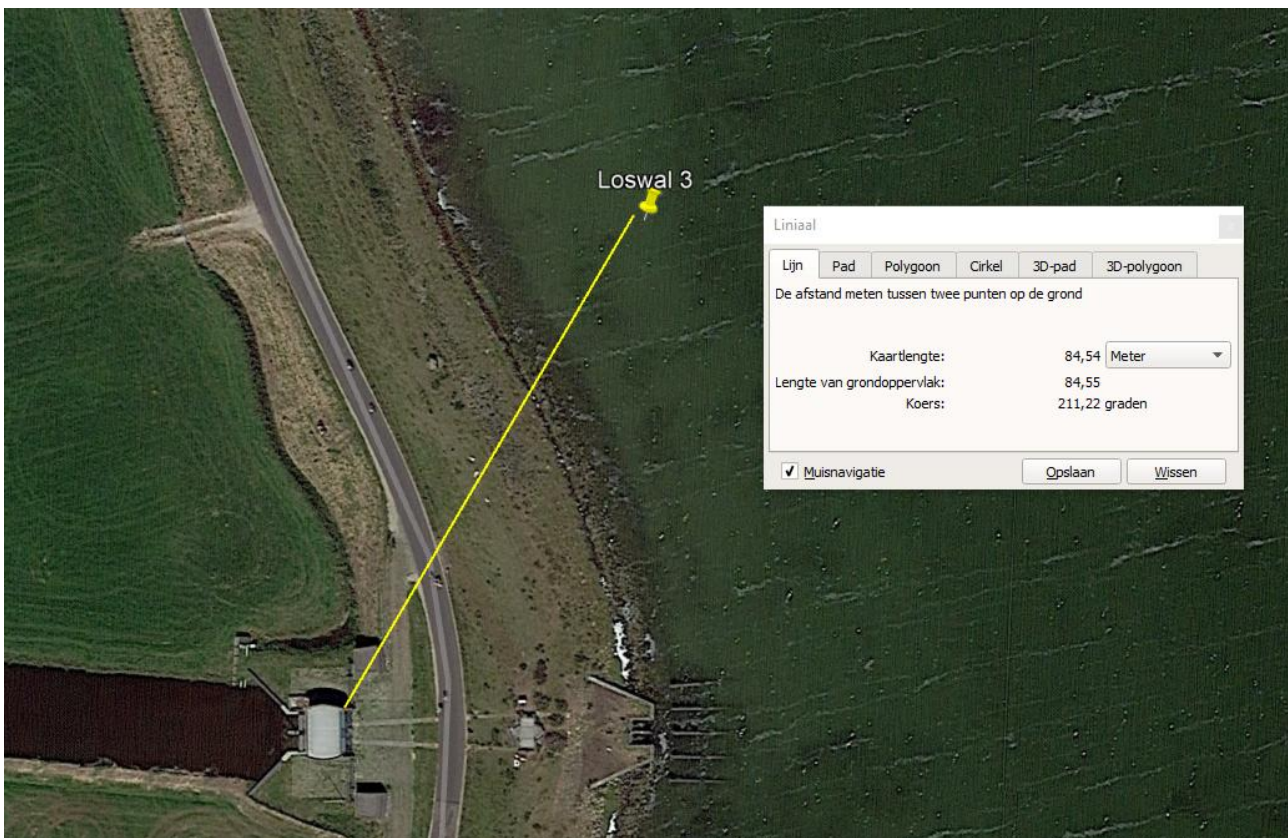
De grond bestaat de bovenste meters tot een diepte van circa NAP -13 m uit holocene samendrukbare afzetting klei (Calais) en veen (Hollandveen). Aan de onderzijde van het Holocene pakket bevindt zich een tussen zandlaag (Calais) en een kleilaag (Velzen).

Daaronder wordt een dikker en vaster gepakte zandlaag aangetroffen met zijn oorsprong uit het Pleistoceen.

Het grondprofiel komt overeen met de grondprofielen "Amsterdam" en "Tiel" zoals deze in CUR 166 ref [2] zijn beschreven.

2.3.9 Loswal 03

De Loswal 09 is gesitueerd ter hoogte van dijk 28, dijkpaal 36 (dijksectie EA-8). De bestaande dijk is een dijk om het water van de Uitdammerdijk. Voor de loswal ten behoeve van de versterkingswerkzaamheden voor de Markermeerdijk wordt hier een damwandscherm trillend aangebracht. Hierbij is het damwandscherm maatgevend voor de bouwtrillingen in de omgeving. Onderstaand is daarom voor de damwand een prognose opgesteld.



Figuur 28, Locatie damwand Loswal 03

Damwandconstructie

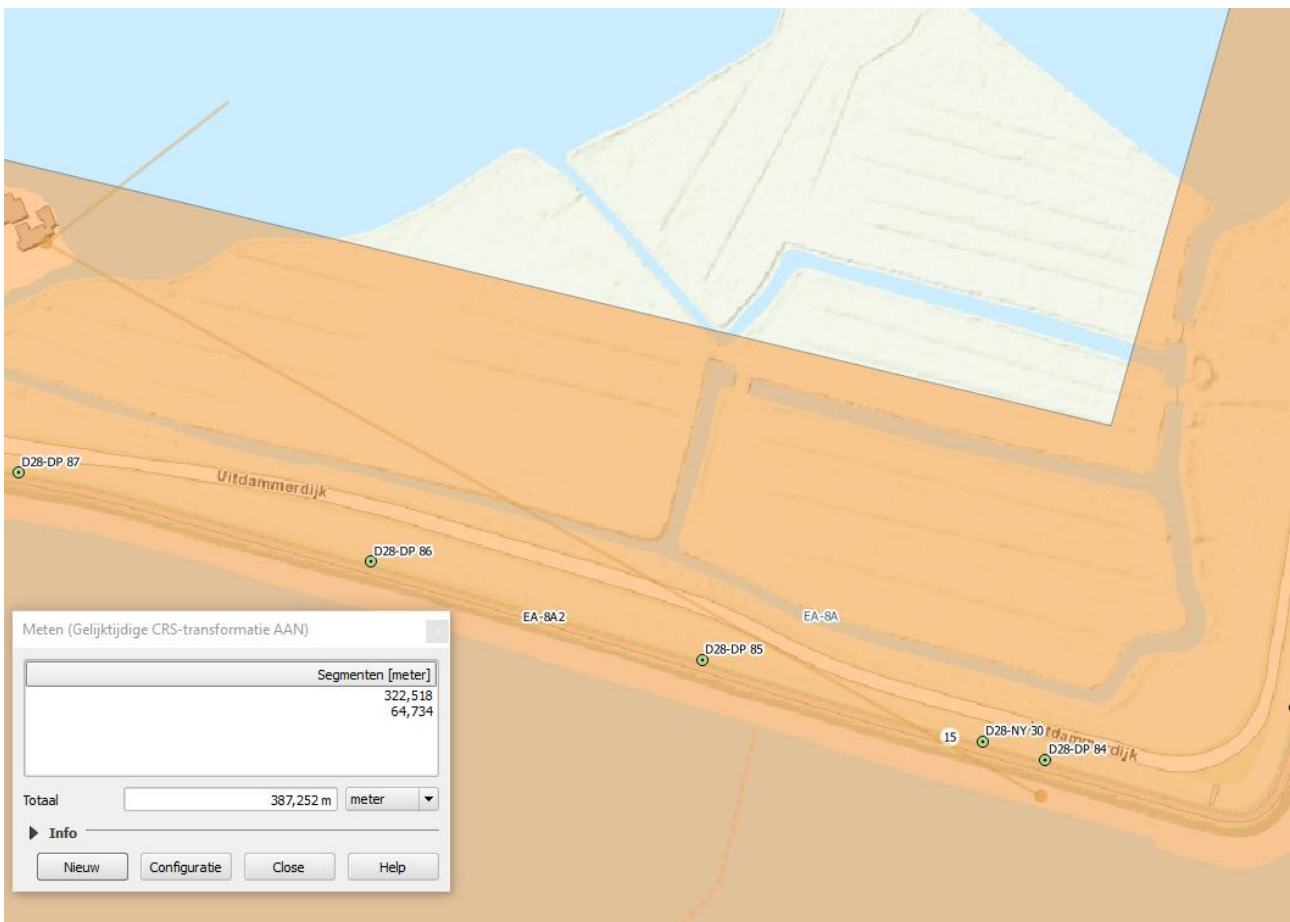
Op basis van het voorontwerp AMMD-GEMWEST-TEK-002, versie 0.3, d.d. 24-06-2016, is uitgegaan van de onderstaande damwandconstructie

- Damwand: AZ36-700
- Planklengte: 20 m
- Bovenzijde plank: NAP +0.32 m
- Onderzijde plank: NAP -17 m

- Meer dan 80 m afstand van af de uitlaat van het gemaal Warder van het dichtstbijzijnde huis. Omdat de afstand zo groter is dan 75 m wordt er geen schade of hinder verwacht en zal deze loswal niet nader voor trillingen beschouwd worden.

2.3.10 Loswal 09

De Loswal 09 is gesitueerd ter hoogte van dijk 28, dijkpaal 83-84 (dijksectie EA-8). De bestaande dijk is een dijk om het water van de Uitdammerdijk. Voor de versterking van de Markermeerdijk wordt hier een damwandscherm trillend aangebracht. Hierbij is het damwandscherm maatgevend voor de bouwtrillingen in de omgeving. Onderstaand is daarom voor de damwand een prognose opgesteld.



Figuur 29, Locatie damwand Loswal 09

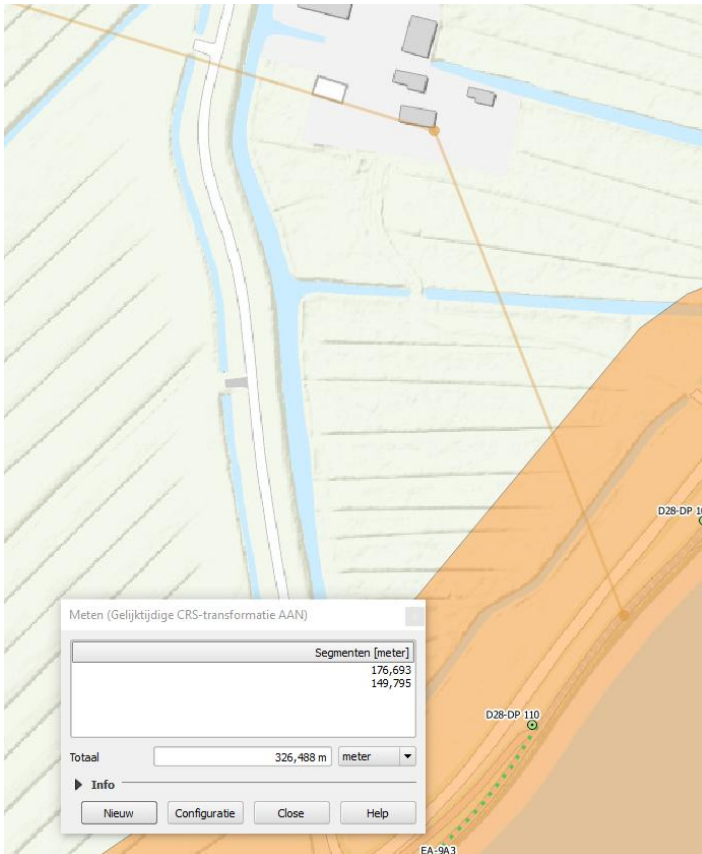
Damwandconstructie

Op basis van het voorontwerp AMMD-GEMWEST-TEK-002, versie 0.3, d.d. 24-06-2016, is uitgegaan van de onderstaande damwandconstructie

- Damwand: AZ36-700
- Planklengte: 20 m
- Bovenzijde plank: NAP +0.32 m
- Onderzijde plank: NAP -17 m
- Cicra 320m. afstand van af de gevel van het dichtstbijzijnde huis. Omdat de afstand zo groter is dan 75 m wordt er geen schade of hinder verwacht en zal deze loswal niet nader voor trillingen beschouwd worden.

2.3.11 Loswal 10

De Loswal 10 is gesitueerd ter hoogte van dijk 28, dijkpaal 83-84 (dijksectie EA-8). De bestaande dijk is een dijk om het water van de Uitdammer die. Voor de versterking van de Markermeerdijk wordt hier een damwandscherm trillend aangebracht. Hierbij is het damwandscherm maatgevend voor de bouwtrillingen in de omgeving. Onderstaand is daarom voor de damwand een prognose opgesteld.



Figuur 30, Locatie damwand aangegeven met de rode stippellijn,

Damwandconstructie

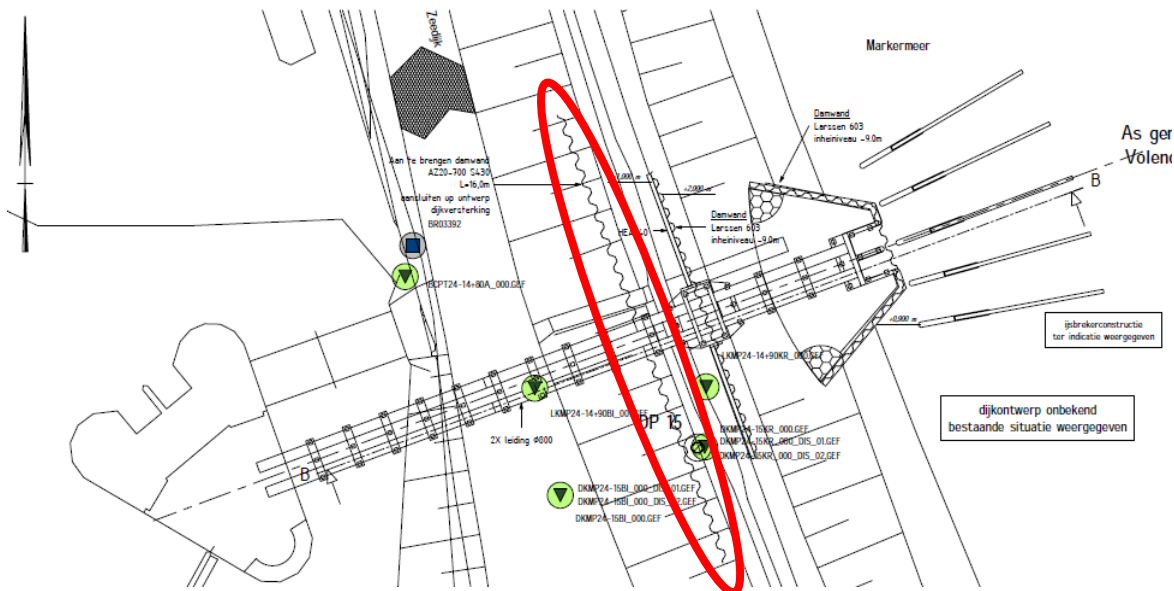
Op basis van het voorontwerp AMMD-GEMWEST-TEK-002, versie 0.3, d.d. 24-06-2016, is uitgegaan van de onderstaande damwandconstructie

- Damwand: AZ36-700
- Planklengte: 20 m
- Bovenzijde plank: NAP +0.32 m
- Onderzijde plank: NAP -17 m
- Cicra 150m. afstand van af de gevel van het dichtstbijzijnde huis.

Omdat de afstand zo groot is zal deze loswal net als loswal 9 niet verder beschouwd worden.

2.3.12 Gemaal Volendam

Gemaal Volendam is gesitueerd ter hoogte van dijkpaal 15 (dijksectie EA1B-3). Door de bestaande dijk is een uitstroomvoorziening aanwezig. Voor de versterking van de Markermeerdijk wordt hier een damwandscherm aangebracht in het binnentalud van de bestaande waterkering.



Figuur 31, Locatie damwand gemaal Volendam

Damwandconstructie

Op basis van het voorontwerp, AMMD-GEMVOL-TEK-002, versie 0.2, d.d. 24-06-2016, is uitgegaan van de onderstaande damwandconstructie:

- Damwand: AZ20-700
- Planklengte: 16 m
- Bovenzijde plank: NAP +2,2 m
- Onderzijde plank: NAP -13,8 m

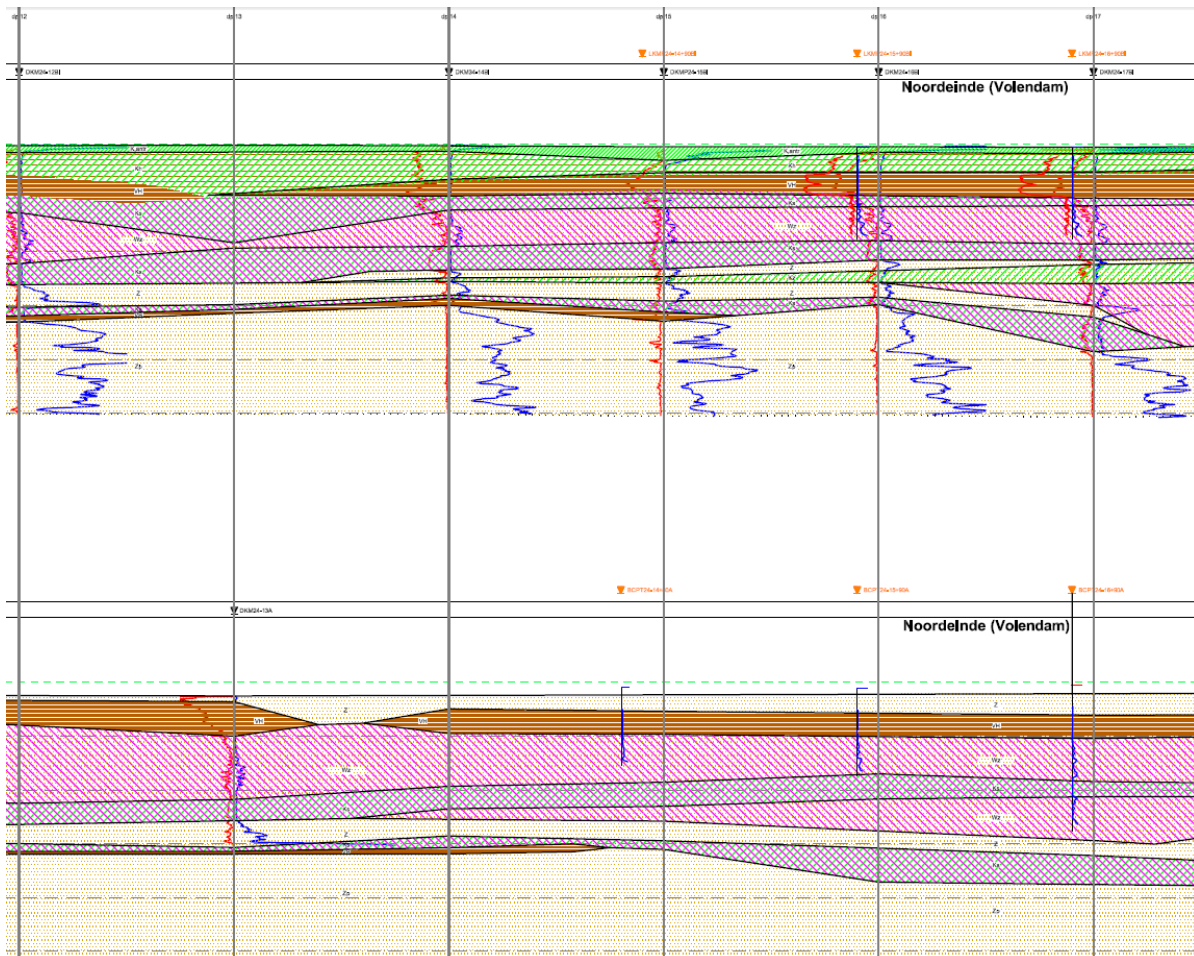
Ter bepaling van de hinder voor de omgeving zijn onderstaande uitgangspunten gehanteerd voor de locatie Gemaal Volendam.

Tabel 9, Uitgangspunten damwand gemaal Volendam

	Waarde	Eenheid
Lengte damwandtraject	Circa 20	[m]
Aantal enkele planken	Circa 30	[stuks]
Aantal planken per keer	Dubbele plank	-
Tijdsduur inbrengen dubbele plank	60	[sec]
Aantal dagen	2	[dagen]
Uitvoering	Overdag, maximaal 8 uur per dag	

Grondprofiel ter plaatse van Gemaal Volendam

Voor de bepaling van het kenmerkende bodemprofiel zijn de lengteprofielen ter hoogte van gemaal Volendam gehanteerd. In figuren 6 is een uitsnede uit de lengteprofielen ter plaatse van respectievelijk de binnenberm/teen en het achterland (geotechnisch lengteprofiel, binnenberm en binnenteen / achterland, 1214-0007-10, d.d. 17-10-2014) weergegeven.



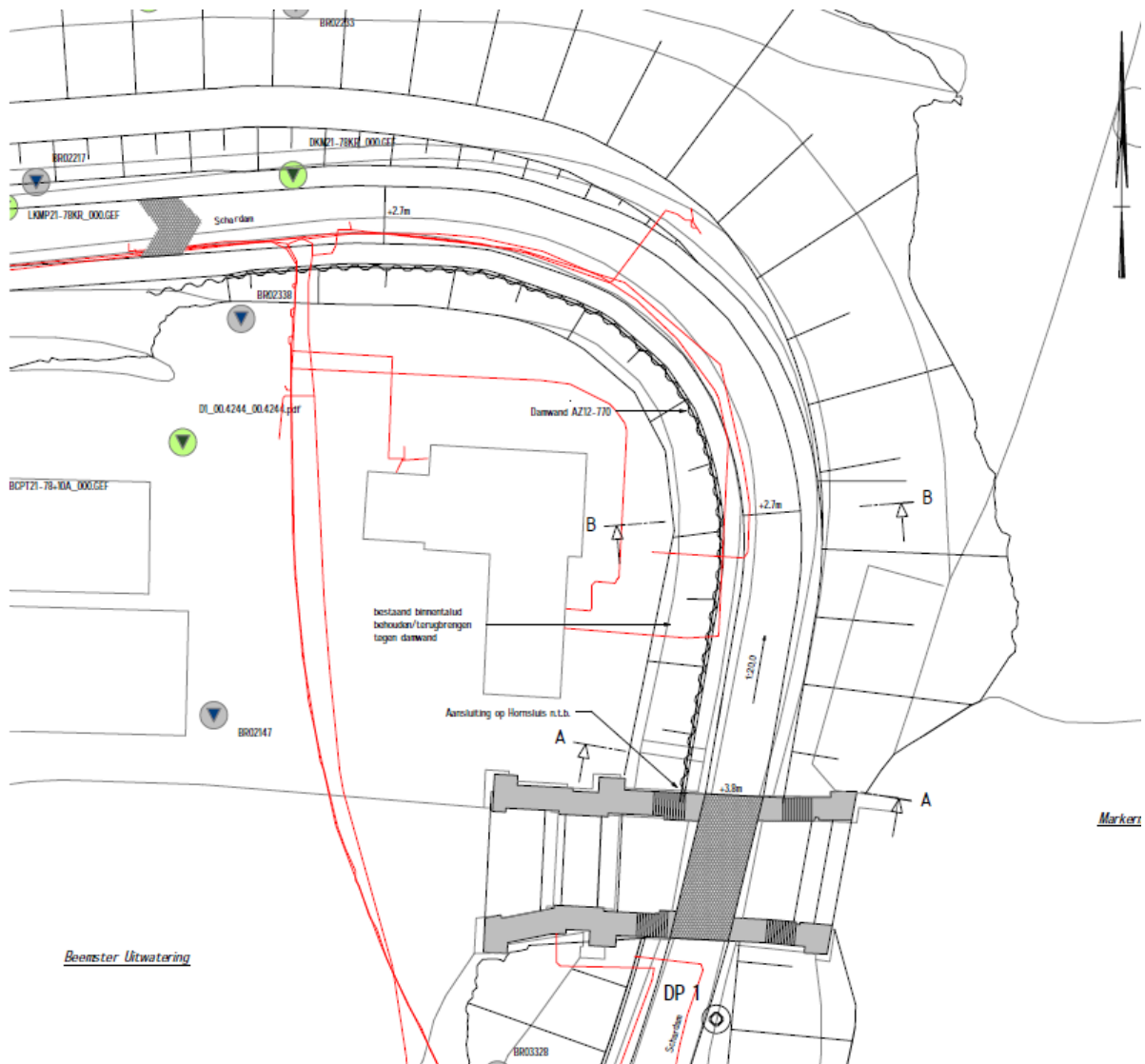
Figuur 32, Dwarsprofiel grondopbouw binnenberm en achterland dijk ter plaatse van Gemaal Volendam

De grond bestaat de bovenste meters tot een diepte van circa NAP -15 m uit holocene samendrukbare afzetting klei (Calais) en veen (Hollandveen). Hieronder bevindt zich een wadzandafzetting en enkele siltige kleilagen (Velzen). Daaronder wordt een dikker vaster gepakte zandlaag aangetroffen (Pleistoceen). In het huidige ontwerp wordt de damwand wordt niet tot deze laag aangebracht.

Het grondprofiel komt overeen met het grondprofiel "Amsterdam" en "Tiel" uit CUR 166 ref [2].

2.3.13 Hornsluis

De Hornsluis en aansluitende damwand is gesitueerd ter hoogte van dijkpaal 78 en dijkpaal 1 (dijksectie HE6A). Door de bestaande dijk is een uitstroomvoorziening aanwezig. Voor de versterking van de Markermeerdijk wordt hier een damwandscherm aangebracht in het binnentalud van de bestaande waterkering.



Figuur 33, Locatie damwand, Hornsluis

Op basis van het voorontwerp, AMMD-HORN-TEK-001, versie 0.1, d.d. 24-04-2016 en rapport: Dijkversterking Markermeerdijken, Stabiliteitsschermen ter plaatse gemaal "Westerkogge", de "Hornsluis" en gemaal "Volendam", Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier, 15.0023772, d.d. 27-02-2015 is uitgegaan van de onderstaande damwandconstructie:

- Damwand: AZ12-770
- Planklengte: 9 m
- Bovenzijde plank: NAP +3,60 m
- Onderzijde plank: NAP -5,40 m

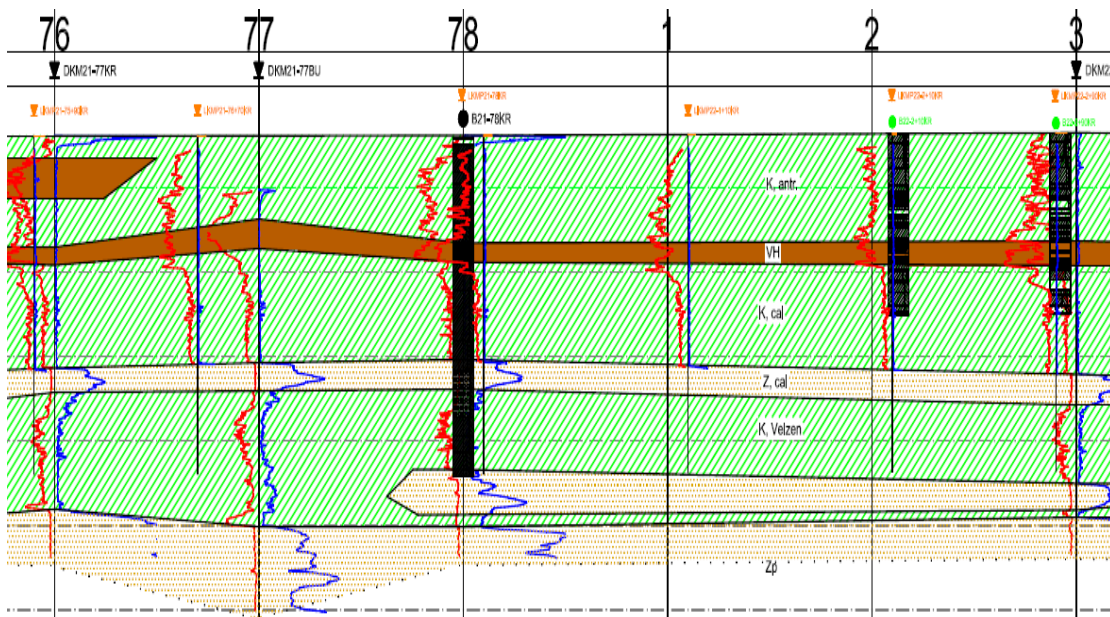
Ter bepaling van de hinder voor de omgeving zijn onderstaande uitgangspunten gehanteerd voor de locatie Hornsluis.

Tabel 10, Uitgangspunten damwand Hornsluis

	Waarde	Eenheid
Lengte damwandtraject	Circa 60	[m]
Aantal enkele planken	Circa 86	[stuks]
Aantal planken per keer	Dubbele plank	-
Tijdsduur inbrengen dubbele plank	45	[sec]
Aantal dagen	4	[dagen]
Uitvoering	Overdag, maximaal 8 uur per dag	

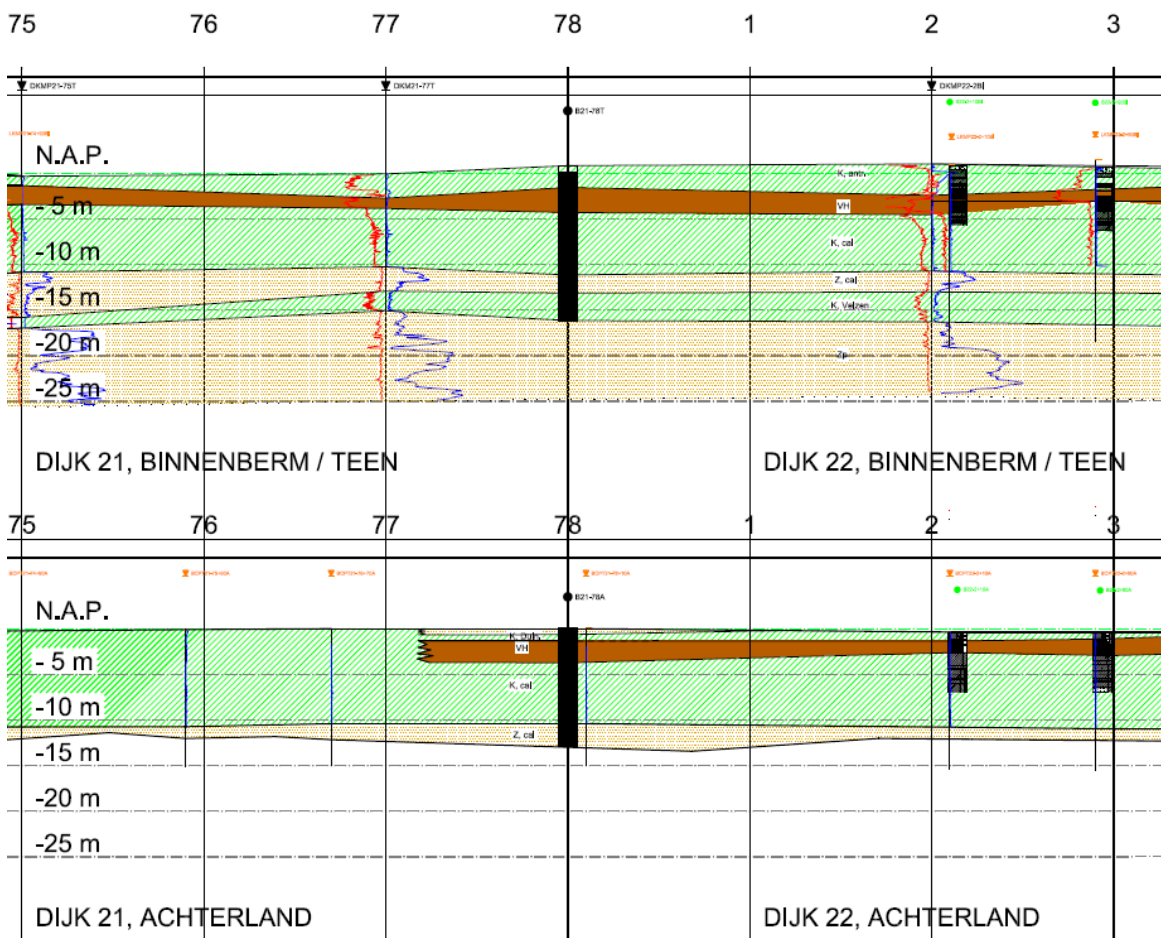
Grondprofiel tpv Hornsluis

Voor de bepaling van het kenmerkende bodemprofiel zijn de lengteprofielen ter hoogte van de Hornsluis gehanteerd. In figuren 8 en 9 zijn uitsnede uit de lengteprofielen ter plaatse van respectievelijk de binnenberm/teen en het achterland weergegeven. Kruijn: Geotechnisch lengteprofiel 1214-0007-010 PROFIEL DIJK20-22 KR&W-VL 4 van 4, 14-11-2014)



Figuur 34, Dwarsprofiel grondopbouw kruijn dijk ter plaatse Hornsluis

Binnenberm/teen en achterland (Geotechnisch lengteprofiel 1214-0007-010 PROFIEL DIJK20-22 A&BI-T 4 van 4, 14-11-2014)



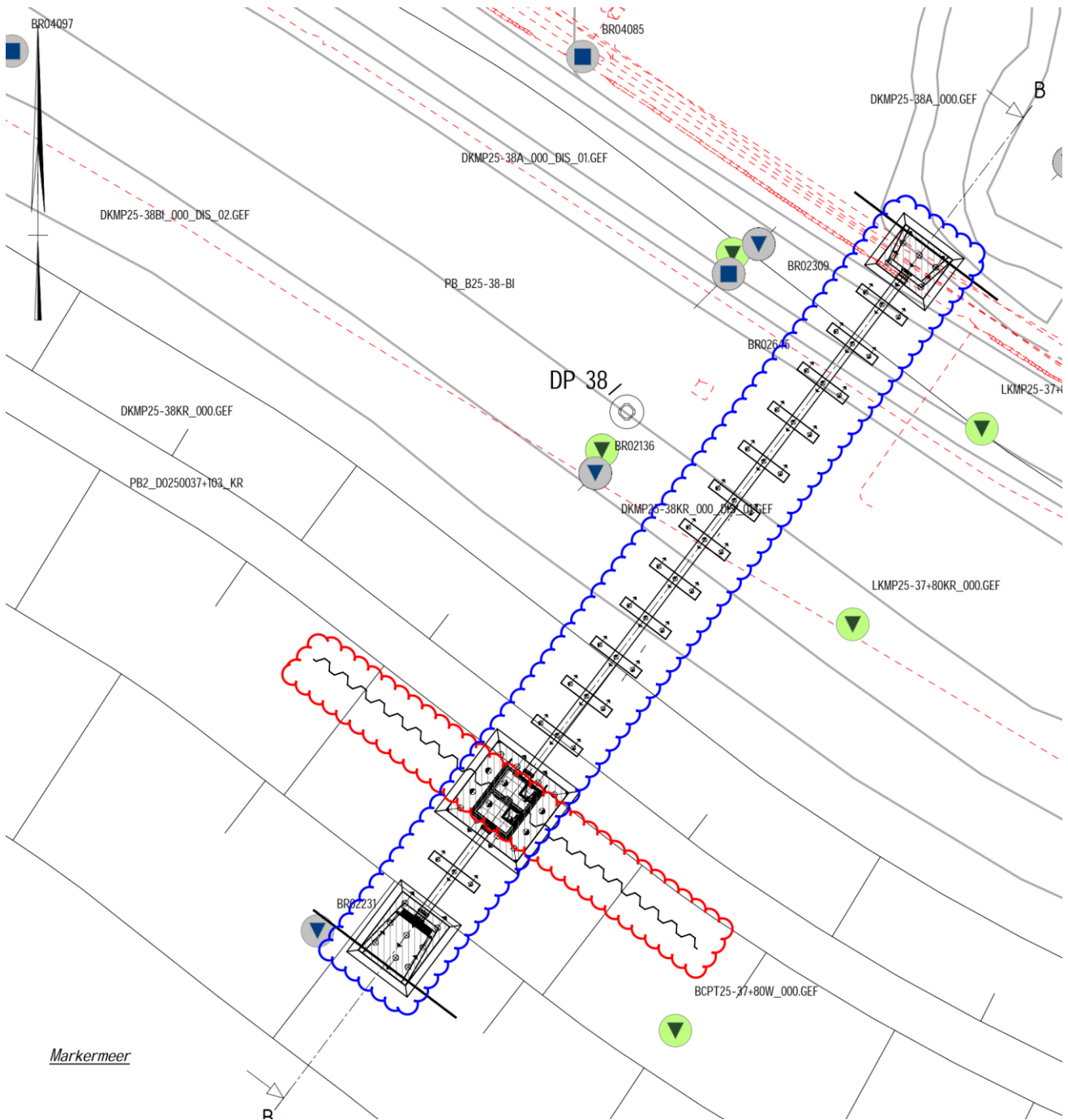
Figuur 35, Dwarsprofiel grondopbouw binnenberm en achterland dijk, ter plaatse van Hornsluis

De grond bestaat de bovenste meters tot een diepte van circa NAP -15 m a 20 m uit holocene samendrukbare afzetting klei (Calais) en veen (Hollandveen). Hieronder bevindt zich een tussenzandlaag (Calais) en een kleilaag (Velzen). Daaronder wordt een dikke vaster gepakte zandlaag aangetroffen uit het Pleistoceen.

Het grondprofiel komt overeen met het grondprofiel "Amsterdam" en "Tiel" zoals beschreven in de CUR 166 ref [2].

2.3.14 Inlaat Katwoude

Inlaat Katwoude is gesitueerd ter hoogte van dijkpaal 38 (dijksectie EA-04B). De bestaande hevelleiding wordt vervangen door een nieuwe inlaat. Hiervoor zal een nieuwe paalfundering worden aangelegd en damwanden worden geïnstalleerd in de ondergrond. De aanleg van de damwandconstructie is hierbij maatgevend voor de bouwtrillingen.



Figuur 36, Locatie damwand (rode omkadering) en paalfundering (blauwe omkadering)

Damwandconstructie

Op basis van het voorontwerp AMMD-001058, versie 1.0, d.d. 23-09-2016, is uitgegaan van de onderstaande damwandconstructie

- Damwand: AZ24-700
- Planklengte: 13 m
- Bovenzijde plank: NAP +1,5 m
- Onderzijde plank: NAP -11,0 m

Ter bepaling van de hinder voor de omgeving zijn onderstaande uitgangspunten gehanteerd voor de locatie Gemaal Westerkogge.

Tabel 11, Uitgangspunten damwand

	Waarde	Eenheid
Lengte damwandtraject	Circa 30	[m]
Aantal enkele planken	Circa 42	[stuks]
Aantal planken per keer	Dubbele plank	-
Tijdsduur inbrengen dubbele plank	60	[sec]
Aantal dagen	2	[dagen]
Uitvoering	Overdag, maximaal 8 uur per dag	

Paalfundering

Op basis van het voorontwerp AMMD-001058, versie 1.0, d.d. 23-09-2016, is uitgegaan van de onderstaande stalen buispalen

- Buisdiameter: Ø273 en Ø356
- Paallengte: ca. 19 m en ca. 21 m
- Bovenzijde paal: NAP -1,70 m en NAP -1,70 m
- Paalpuntniveau (ppn): NAP -20,5 m en NAP -22,5 m

Ter bepaling van de hinder voor de omgeving zijn onderstaande uitgangspunten gehanteerd voor de locatie inlaat Katwoude.

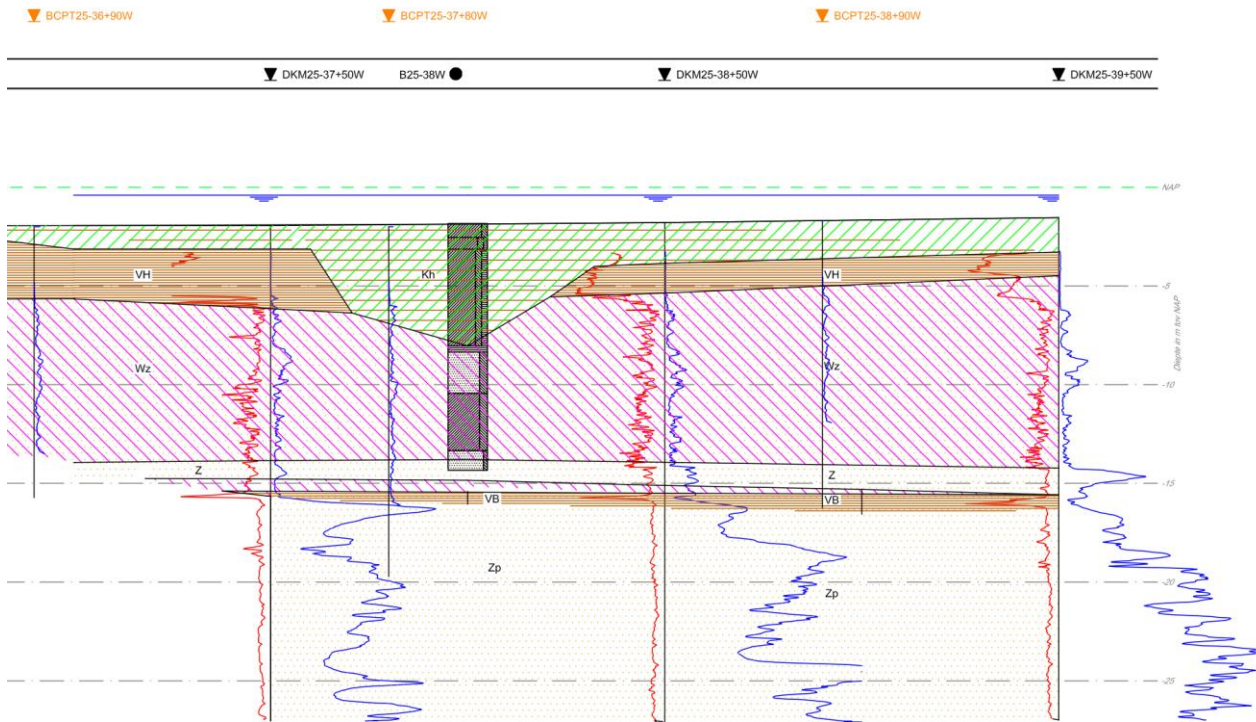
Tabel 12, Uitgangspunten paalfundering

	Waarde	Eenheid
Aantal palen onder leiding	39 Ø273 (3 per kesp)	[stuks]
Aantal palen onder uitstroombak	6 Ø356	[stuks]
Aantal palen onder inspectieschacht	16 Ø356	[stuks]
Aantal palen onder instroombak	9 Ø356	[stuks]
Type paal	Stalen buispaal	
Tijdsduur inbrengen enkele paal	300	[sec]
Aantal dagen	20	[dagen]
Uitvoering	Overdag, maximaal 8 uur per dag	

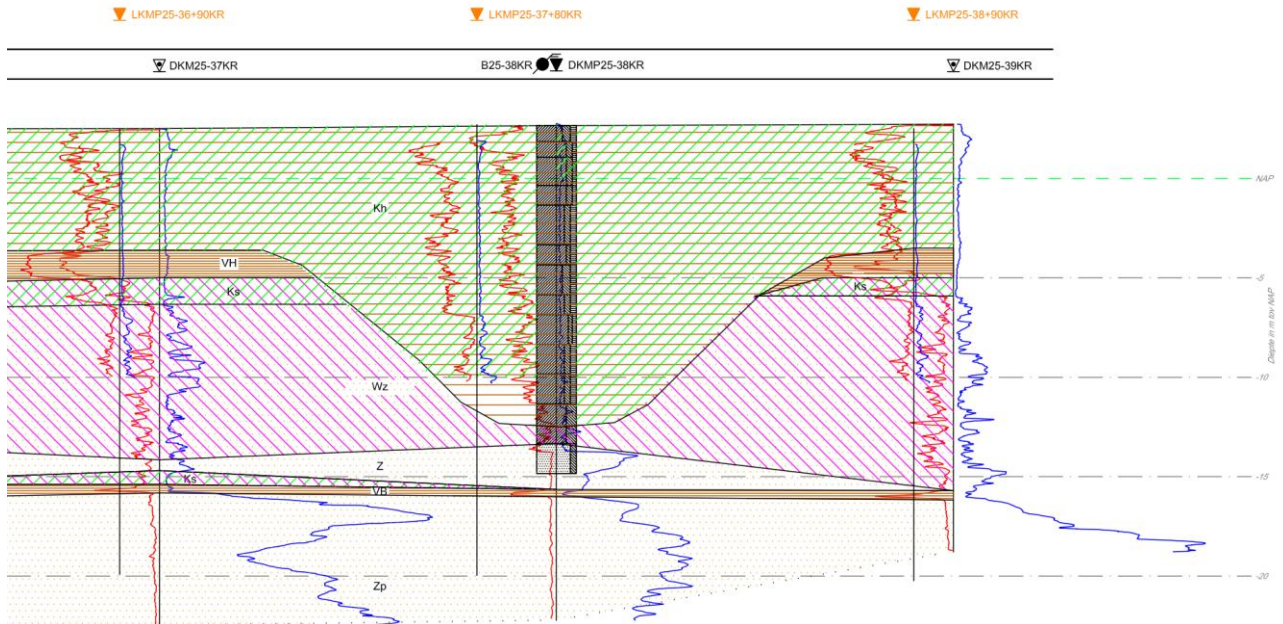
Grondprofiel inlaat Katwoude

Voor de bepaling van het kenmerkende bodemprofiel zijn de lengteprofielen ter hoogte van inlaat Katwoude gehanteerd. In figuren 11 t/m 14 zijn uitsnede uit de lengteprofielen ter plaatse van respectievelijk de binnenberm/teen en het achterland weergegeven.

Grondprofiel t.p.v. Inlaat Katwoude (Geotechnisch Lengteprofiel_1214-0007-010 PROFIEL DIJK25 binnenberm & binnen(2), 12-11-2014) Kruijn:

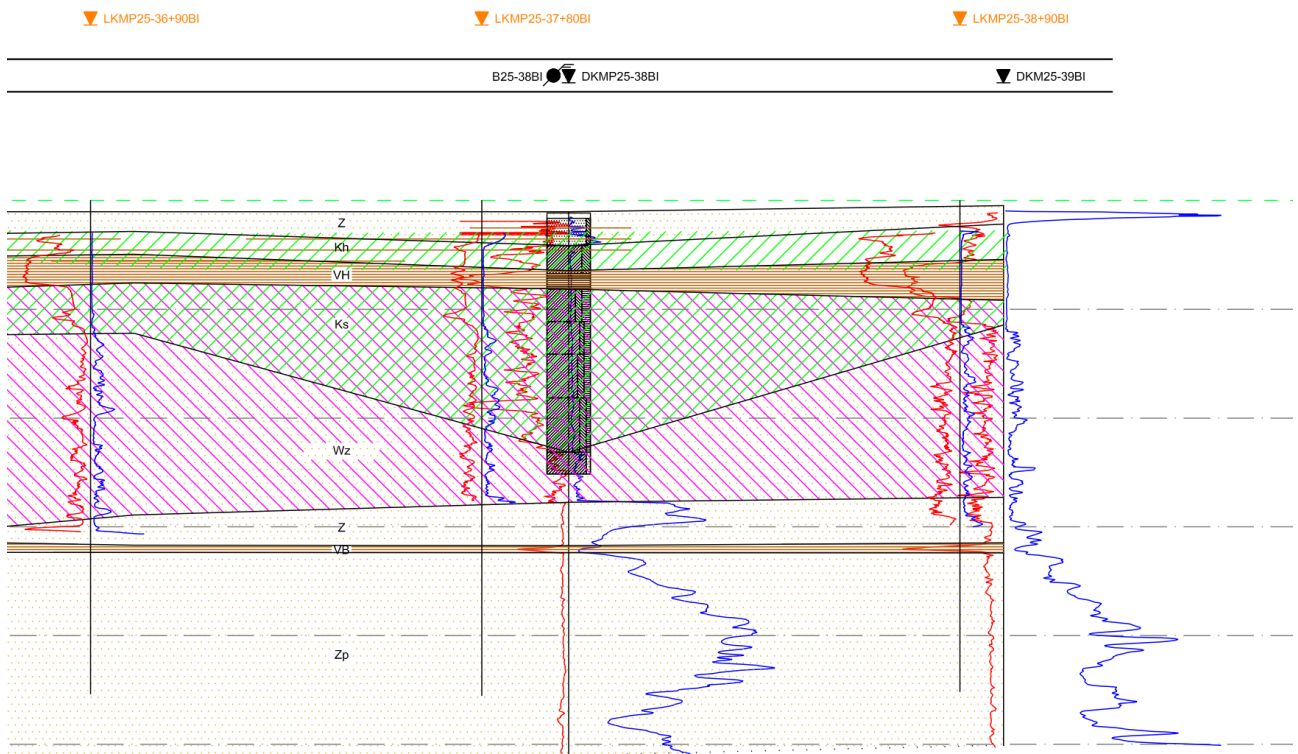


Figuur 37, Dwarsprofiel grondopbouw voorland dijk, ter plaatse van Inlaat Katwoude

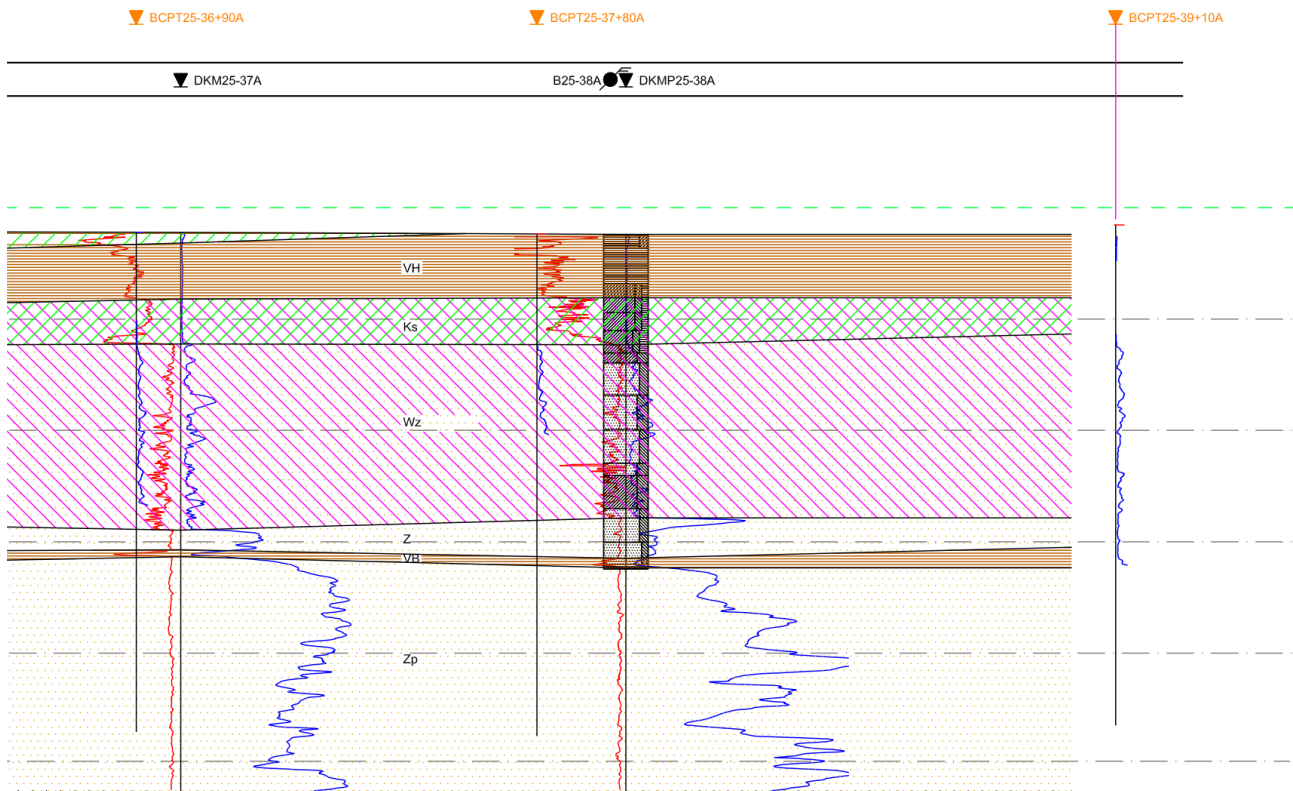


Figuur 38, Dwarsprofiel grondopbouw kruin dijk, ter plaatse van Inlaat Katwoude

Binnenberm en achterland (Geotechnisch Lengteprofiel_1214-0007-010 PROFIEL DIJK25 binnenberm & binnen(2), 21-10-2014)



Figuur 39, Dwarsprofielen grondopbouw Binnenberm dijk ter plaatse van Gemaal Westerkogge



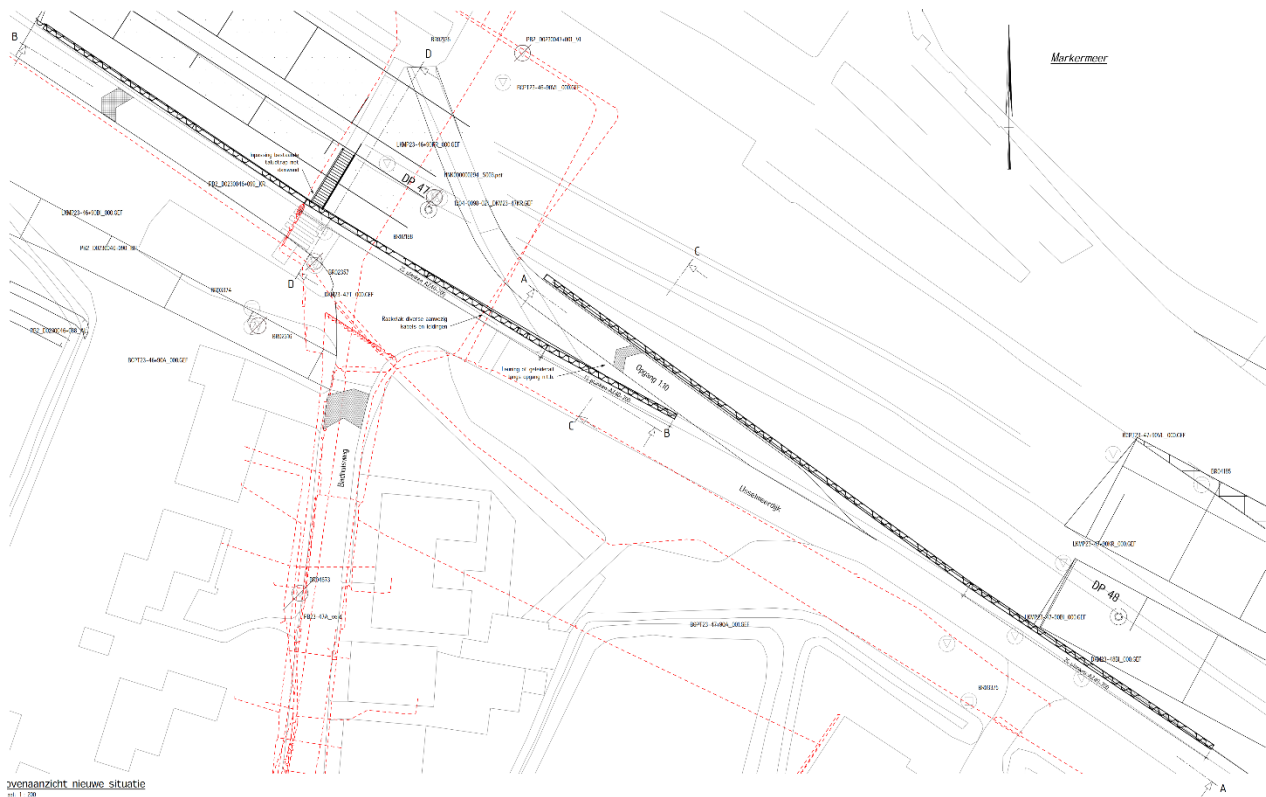
Figuur 40, Dwarsprofielen grondopbouw achterland dijk ter plaatse van Gemaal Westerkogge

De grond bestaat de bovenste meters tot een diepte van circa NAP -10 m uit holocene samendrukbare afzetting klei (Calais) en veen (Hollandveen). Aan de onderzijde van het Holocene pakket bevindt zich en tussen zandlaag (Calais) en een kleilaag (Velzen). Daaronder wordt een dikker en vaster gepakte zandlaag aangetroffen met zijn oorsprong uit het Pleistoceen.

Het grondprofiel komt overeen met de grondprofielen "Amsterdam" en "Tiel" zoals deze in CUR 166 ref [2] zijn beschreven.

2.3.15 Dijkversterking Warder

De dijkversterking Warder is gesitueerd ter hoogte van dijkpaal 47 en 48 (dijksectie HE8B).



Figuur 41, Locatie damwand Warder, nabij zwembad Warder

Damwandconstructie

Op basis van het voorontwerp AMMD-001061, versie 1.0, d.d. 23-09-2016, is uitgegaan van de onderstaande damwandconstructie

- Damwand: AZ40-700
- Planklengte: 23 m
- Bovenzijde plank: NAP +2,3 m
- Onderzijde plank: NAP -20,0 m

Ter bepaling van de hinder voor de omgeving zijn onderstaande uitgangspunten gehanteerd voor de locatie dijkversterking Warder.

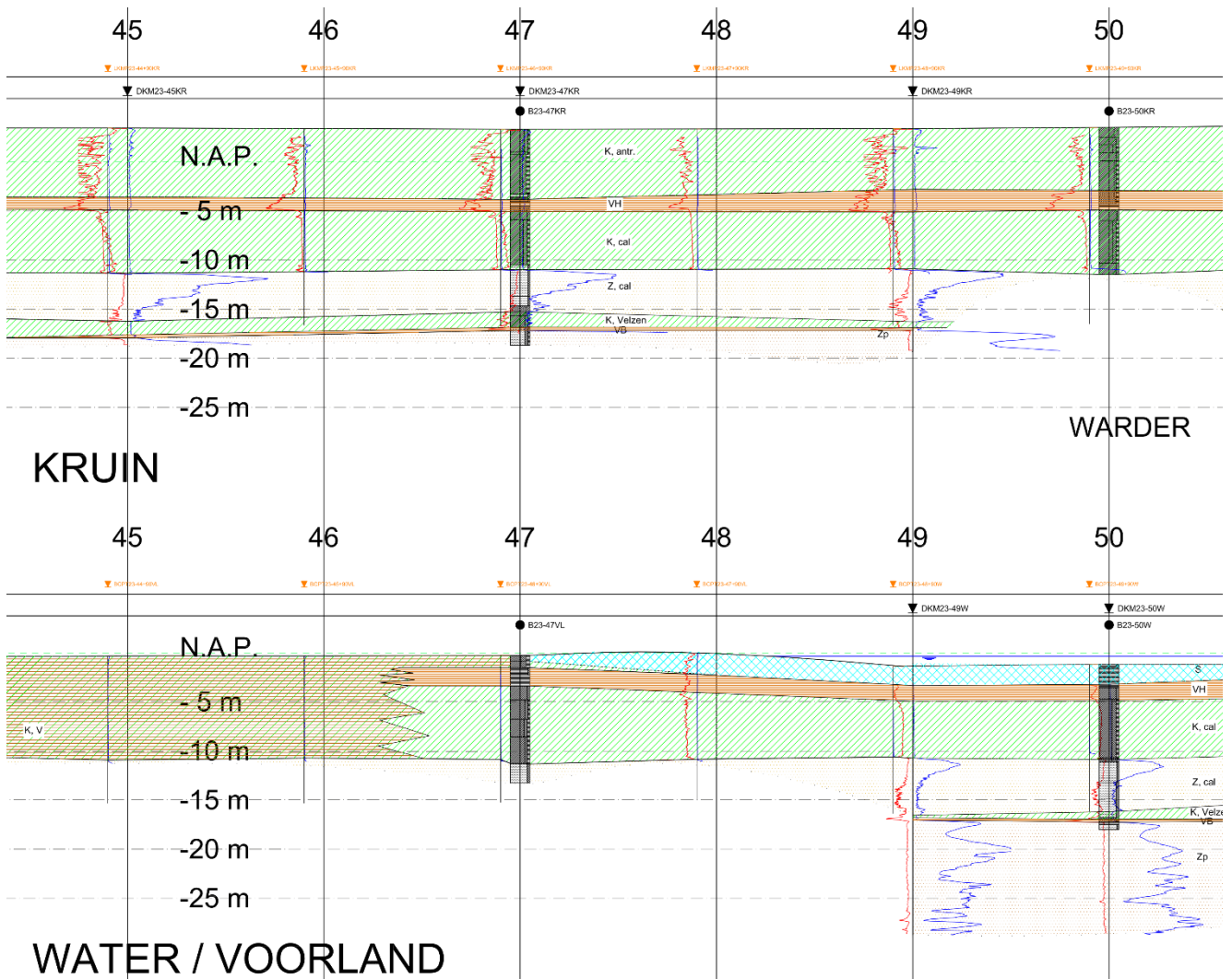
Tabel 13, Uitgangspunten damwand

	Waarde	Eenheid
Lengte damwandtraject	Circa 2x 100 meter	[m]
Aantal enkele planken	Circa 280	[stuks]
Aantal planken per keer	Dubbele plank	-
Tijdsduur inbrengen dubbele plank	60	[sec]
Aantal dagen	8	[dagen]
Uitvoering	Overdag, maximaal 8 uur per dag	

Grondprofiel dijkversterking Warder

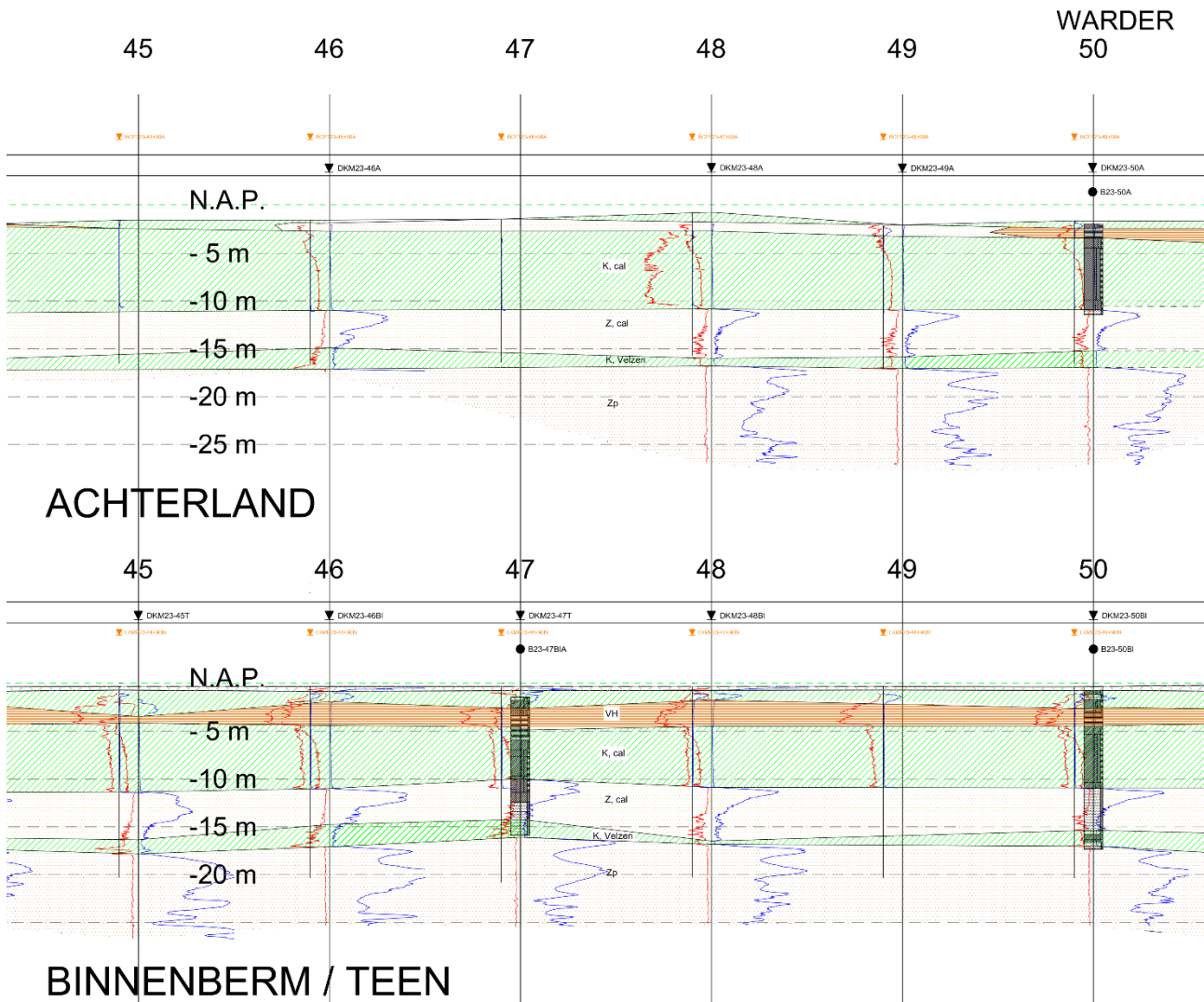
Voor de bepaling van het kenmerkende bodemprofiel zijn de lengteprofielen ter hoogte van inlaat Katwoude gehanteerd. In figuren 16 en 17 zijn uitsnede uit de lengteprofielen ter plaatse van respectievelijk de binnenberm/teen en het achterland weergegeven.

Grondprofiel t.p.v. Inlaat Katwoude (Geotechnisch lengteprofiel 1214-0007-010 PROFIEL DIJK23 def dijk23 KR&W-VL 2 van4, 05-11-2014) Kruijn:



Figuur 42, Dwarsprofiel grondopbouw kruijn dijk, ter plaatse van de dijkversterking Warder

Binnenberm en achterland (Geotechnisch lengteprofiel 1214-0007-010 PROFIEL DIJK23 def dijk23 A&BI-T 2 van 4, 05-11-2014).



Figuur 43, Dwarsprofielen grondopbouw achterland en binnenberm dijk ter plaatse van dijkversterking Warder tussen dijkpaal 47 en 48

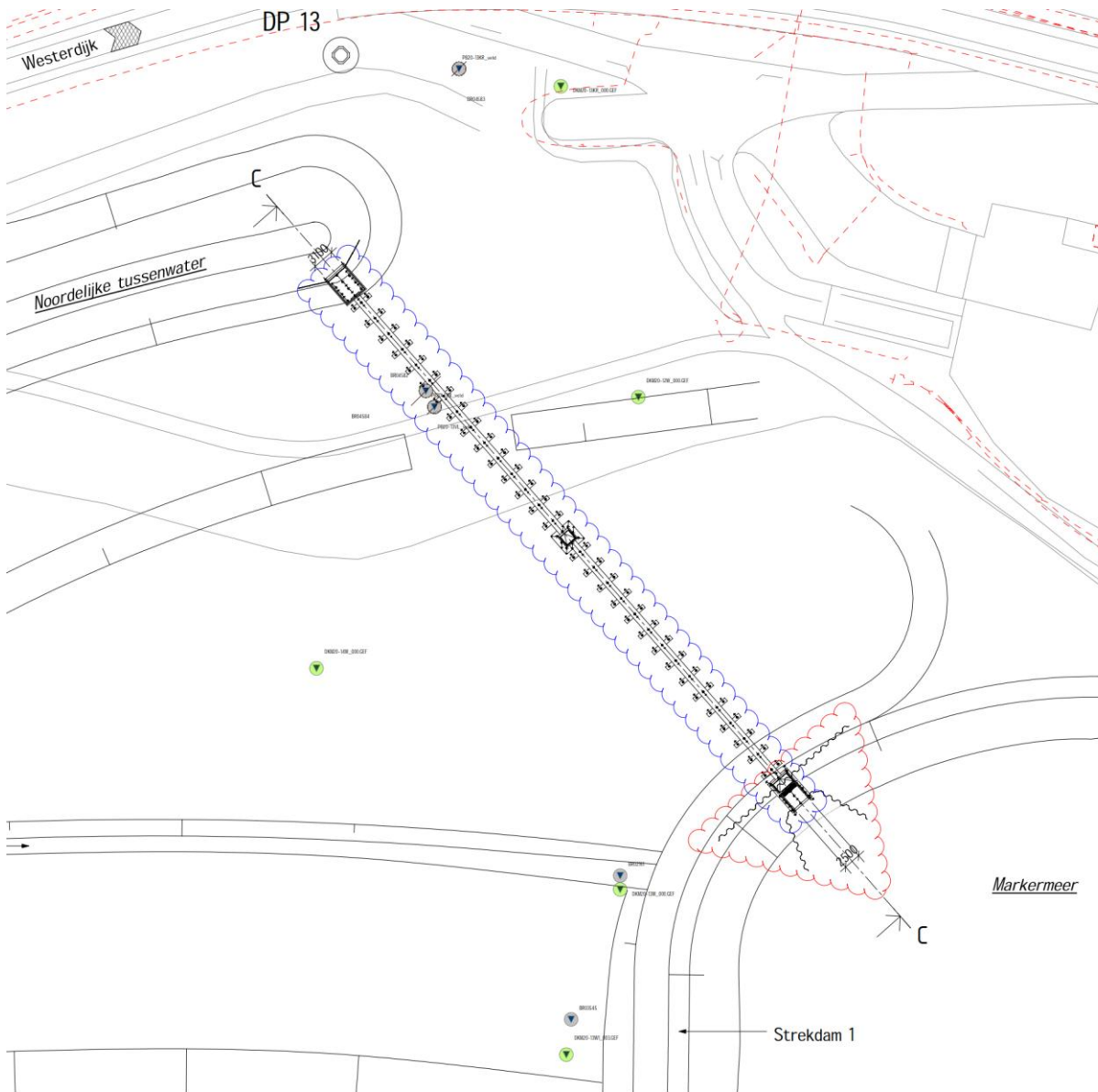
De grond bestaat de bovenste meters tot een diepte van circa NAP -10 m uit holocene samendrukbare afzetting klei (Calais) en veen (Hollandveen). Aan de onderzijde van het Holocene pakket bevindt zich een tussen zandlaag (Calais) en een dunne kleilaag (Velzen).

Daaronder (vanaf ca. NAP -17 m) wordt een dikker en vaster gepakte zandlaag aangetroffen met zijn oorsprong uit het Pleistoceen.

Het grondprofiel komt overeen met de grondprofielen "Amsterdam" en "Tiel" zoals deze in CUR 166 ref [2] zijn beschreven.

2.3.16 Inlaat tussenwater Noord

De dijkversterking Warder is gesitueerd ter hoogte van dijkpaal 47 en 48 (dijksectie HE8B). in deze dijkversterking zal een inlaat worden gerealiseerd. Deze wordt gefundeerd op palen. Tevens bestaat de constructie uit damwanden. De bouwtrillingen veroorzaakt door het inbrengen van de damwand in de grond zijn maatgevend boven de trillingen veroorzaakt bij het heien van de palen.



Figuur 44, Locatie inlaat tussenwater Noord, damwand (rode omkadering) en paalfundering (blauwe omkadering)

Damwandconstructie

Op basis van het voorontwerp AMMD-001466, versie 1.0, d.d. 23-09-2016, is uitgegaan van de onderstaande damwandconstructie:

- Damwand: AZ18-700
- Planklengte: 11 m
- Bovenzijde plank: NAP +1,2 m
- Onderzijde plank: NAP -10,0 m

Ter bepaling van de hinder voor de omgeving zijn onderstaande uitgangspunten gehanteerd voor de locatie tussenwater Noord.

Tabel 14, Uitgangspunten damwand

	Waarde	Eenheid
Lengte damwandtraject	Circa 25 + 2x10 = 45	[m]
Aantal enkele planken	Circa 63	[stuks]
Aantal planken per keer	Dubbele plank	-
Tijdsduur inbrengen dubbele plank	60	[sec]
Aantal dagen	4	[dagen]
Uitvoering	Overdag, maximaal 8 uur per dag	

Paalfundering

Op basis van het voorontwerp AMMD-001466, versie 1.0, d.d. 23-09-2016, is uitgegaan van de onderstaande stalen buispalen

- Buisdiameter: Ø273 en Ø356
- Paallengte: ca. 18 m en ca. 20 m
- Bovenzijde paal: NAP -2,20 m en NAP -2,20 m
- Paalpuntniveau (ppn): NAP -20,5 m en NAP -22,5 m

Ter bepaling van de hinder voor de omgeving zijn onderstaande uitgangspunten gehanteerd voor de locatie inlaat tussenwater Noord.

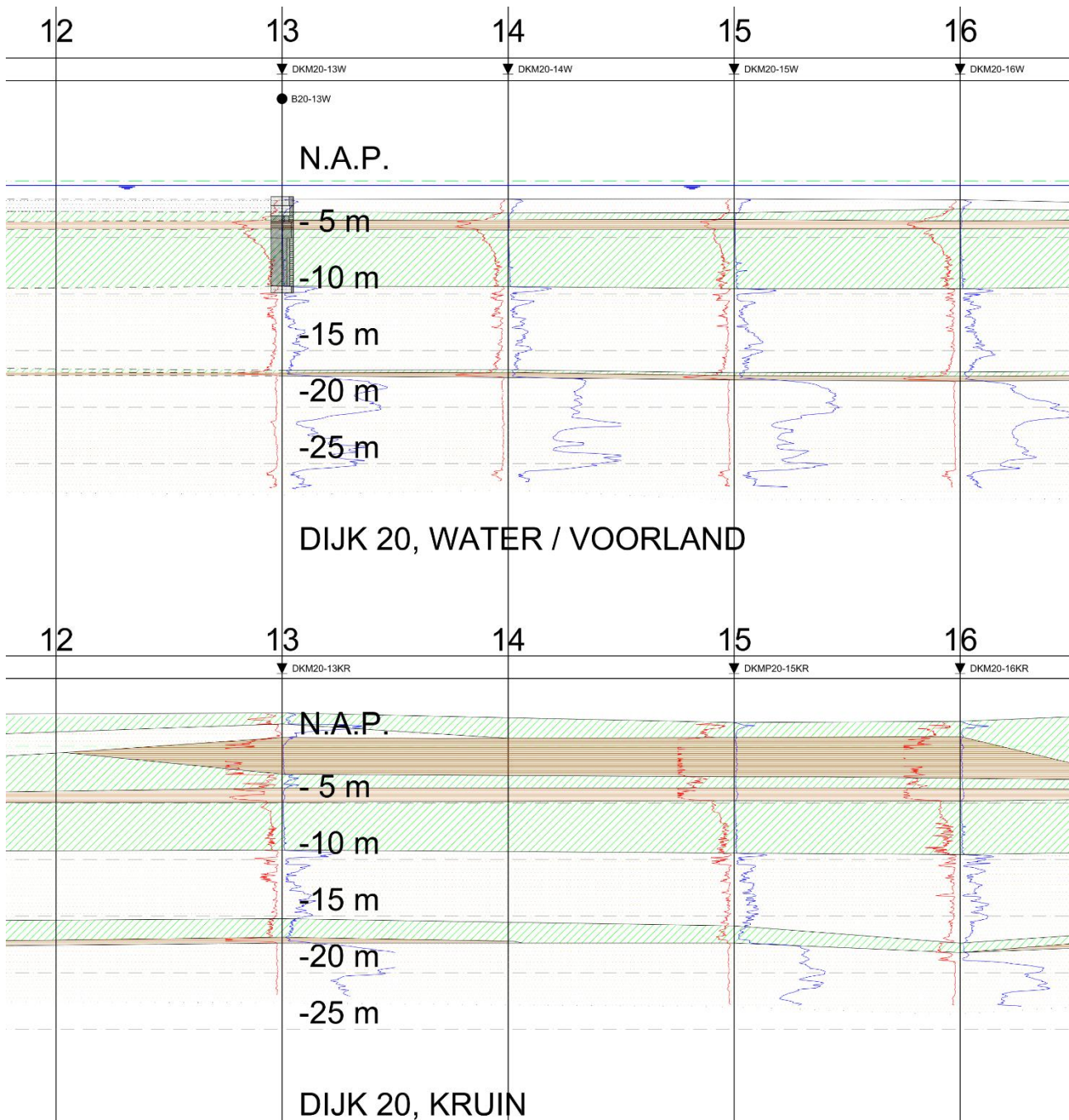
Tabel 15, Uitgangspunten paalfundering

	Waarde	Eenheid
Aantal palen onder leiding	90 Ø273 (3 per kesp)	[stuks]
Aantal palen onder uitstroombak	10 Ø356	[stuks]
Aantal palen onder inspectieschacht	8 Ø356	[stuks]
Aantal palen onder instroombak	11 Ø356	[stuks]
Type paal	Stalen buispaal	
Tijdsduur inbrengen enkele paal	300	[sec]
Aantal dagen	25	[dagen]
Uitvoering	Overdag, maximaal 8 uur per dag	

Grondprofiel tussenwater Noord

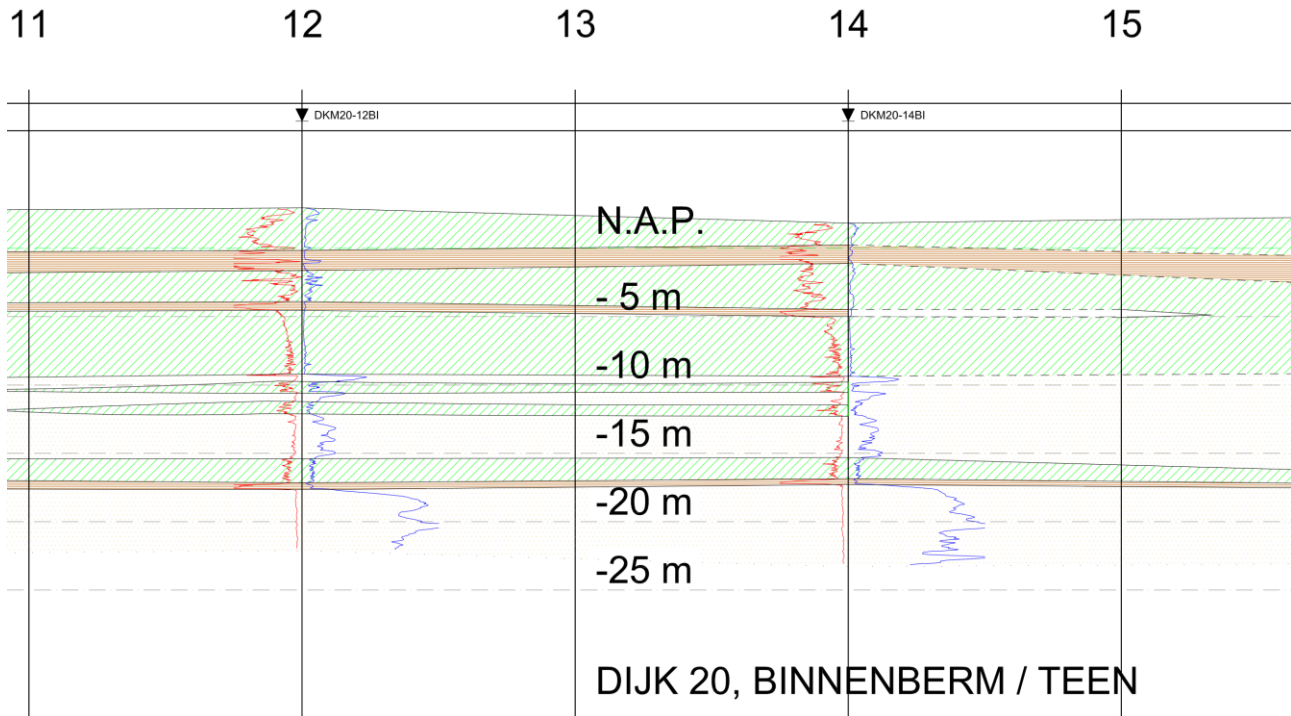
Voor de bepaling van het kenmerkende bodemprofiel zijn de lengteprofielen ter hoogte van inlaat tussenwater Noord gehanteerd. In figuren 19 en 20 zijn uitsnede uit de lengteprofielen ter plaatse van respectievelijk de binnenberm/teen en het achterland weergegeven.

Grondprofiel t.p.v. Inlaat Katwoude (Geotechnisch lengteprofiel 1214-0007-010 PROFIEL DIJK20-22 KR&W-VL 1 van 4, 14-11-2014) Kruin:



Figuur 45, Dwarsprofiel grondopbouw kruin dijk, ter plaatse van de inlaat tussenwater Noord

Binnenberm en achterland (Geotechnisch lengteprofiel 1214-0007-010 PROFIEL DIJK20-22 A&BI-T 1 van 4, 12-11-2014).



Figuur 46, Dwarsprofielen grondopbouw achterland en binnenberm dijk ter plaatse van inlaat tussenwater Noord bij dijkspaal 13.

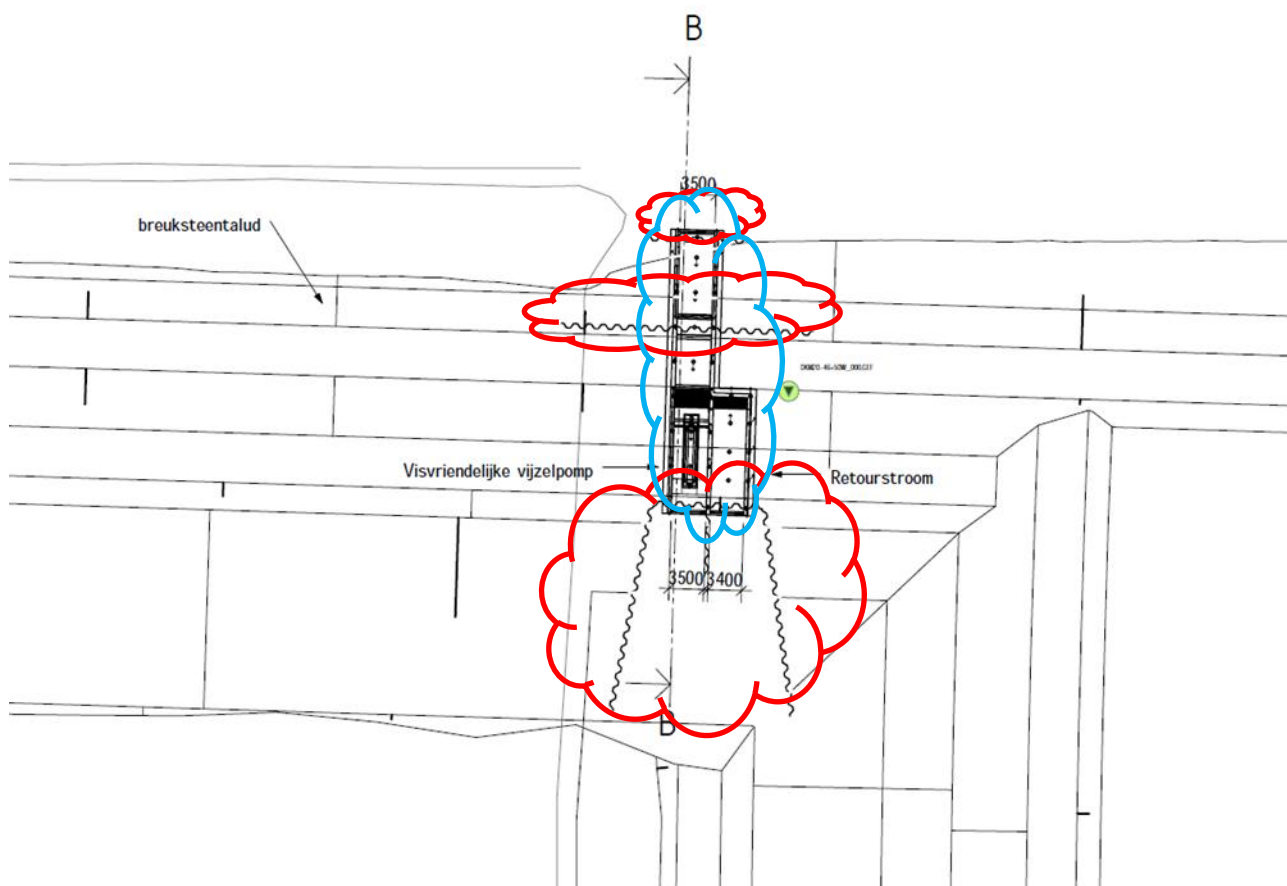
De grond bestaat de bovenste meters tot een diepte van circa NAP -10 m uit holocene samendrukbare afzetting klei (Calais, bovenste 2 meter deels antropogeen) en veen (Hollandveen). Aan de onderzijde van het Holocene pakket bevindt zich een tussen zandlaag (Calais) en een dunne kleilaag (Velzen).

Daaronder (vanaf ca. NAP -17 m) wordt een dikker en vaster gepakte zandlaag aangetroffen met zijn oorsprong uit het Pleistoceen.

Het grondprofiel komt overeen met de grondprofielen "Amsterdam" en "Tiel" zoals deze in CUR 166 ref [2] zijn beschreven.

2.3.17 Inlaat tussenwater Zuid

De dijkversterking Warder is gesitueerd ter hoogte van dijkpaal 62 (dijksectie HE4). Ten behoeve van de aan te brengen inlaat Zuid zullen zowel palen als damwanden in de grond worden geïnstalleerd. Het installeren van de damwanden is in deze situatie maatgevend ten aanzien van bouwtrillingen.



Figuur 47, Locatie inlaat tussenwater zuid, damwand (rode omkadering) en paalfundering (blauwe omkadering)

Damwandconstructie

Op basis van het voorontwerp AMMD-001465, versie 1.0, d.d. 23-09-2016, is uitgegaan van de onderstaande damwandconstructie

- Damwand: AZ24-700
- Planklengte: 13 m
- Bovenzijde plank: NAP +1,5 m
- Onderzijde plank: NAP -10,0 m

Ter bepaling van de hinder voor de omgeving zijn onderstaande uitgangspunten gehanteerd voor de locatie Gemaal Westerkogge.

Tabel 16, Uitgangspunten damwand

	Waarde	Eenheid
Lengte damwandtraject	Circa 50	[m]
Aantal enkele planken	Circa 72	[stuks]
Aantal planken per keer	Dubbele plank	-
Tijdsduur inbrengen dubbele plank	60	[sec]
Aantal dagen	4.5	[dagen]
Uitvoering	Overdag, maximaal 8 uur per dag	

Paalfundering

Op basis van het voorontwerp AMMD-001465, versie 1.0, d.d. 23-09-2016, is uitgegaan van de onderstaande stalen buispalen

- Buisdiameter: Ø356
- Paallengte: ca. 21 m
- Bovenzijde paal: NAP -1,70 m
- Paalpuntniveau (ppn): NAP -20,5 m en NAP -22,5 m

Ter bepaling van de hinder voor de omgeving zijn onderstaande uitgangspunten gehanteerd voor de locatie Inlaat tussenwater Zuid

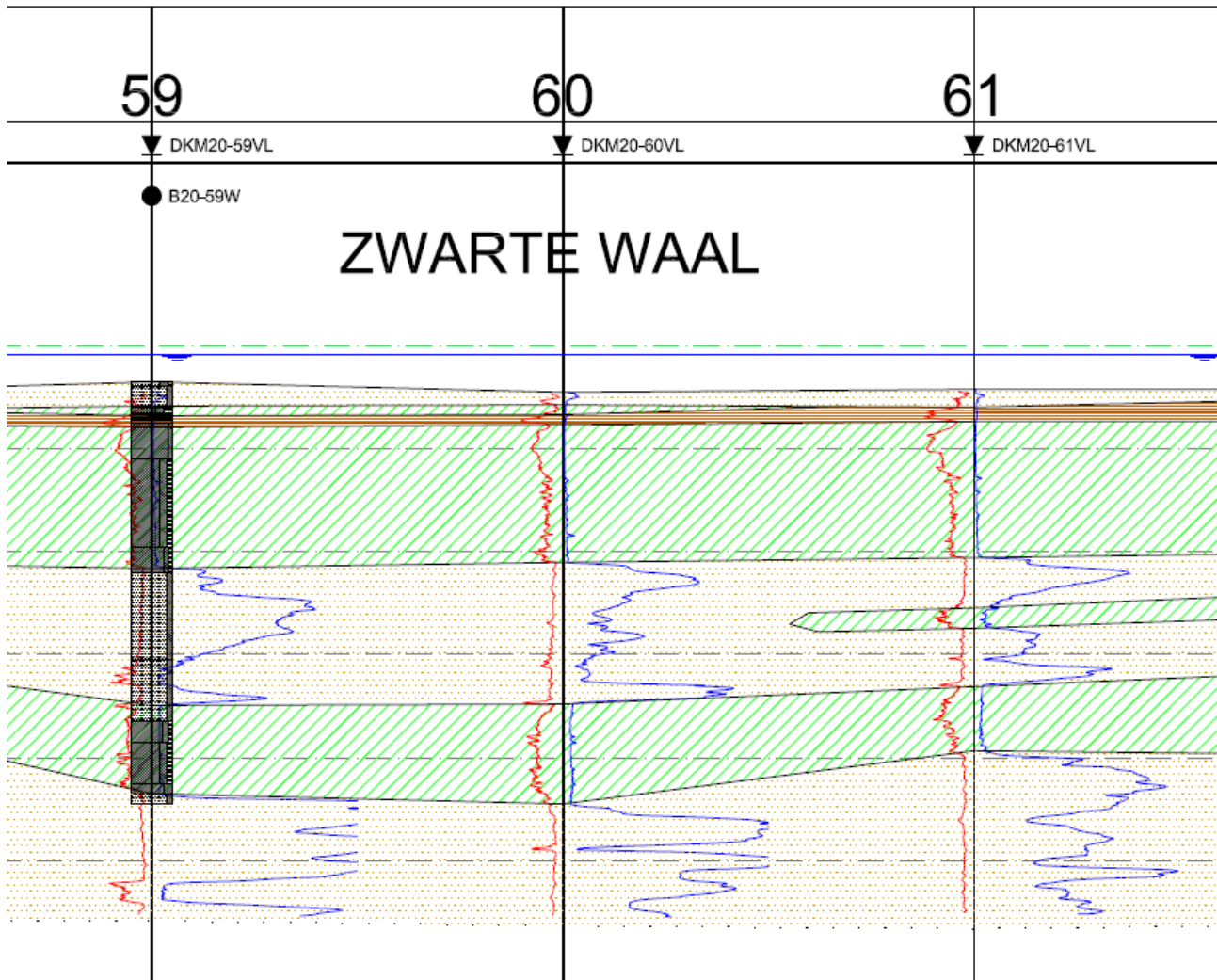
Tabel 17, Uitgangspunten paalfundering

	Waarde	Eenheid
Aantal palen onder leiding	39 Ø273 (3 per kesp)	[stuks]
Type paal	Stalen buispaal	
Tijdsduur inbrengen enkele paal	300	[sec]
Aantal dagen	10	[dagen]
Uitvoering	Overdag, maximaal 8 uur per dag	

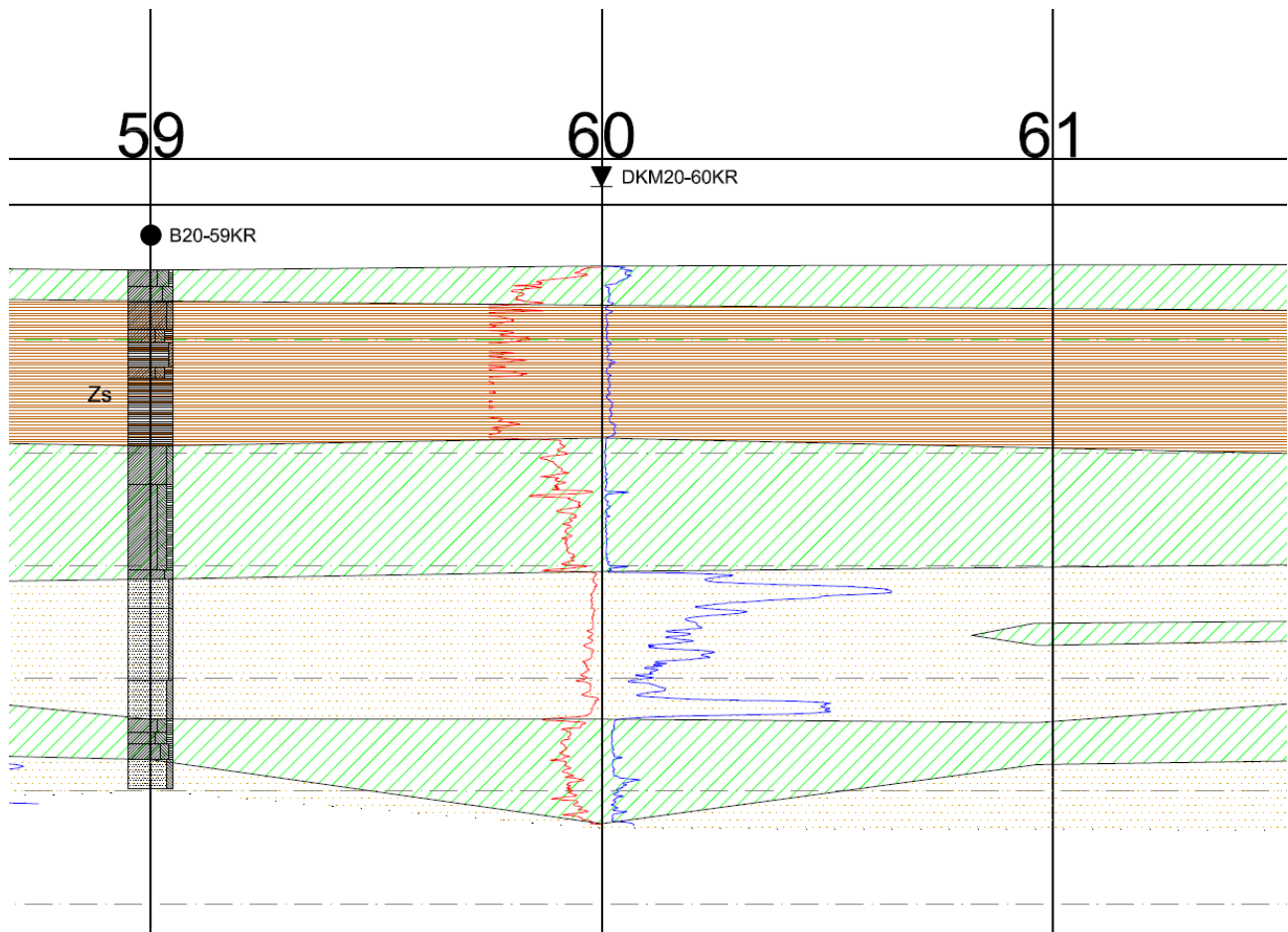
Grondprofiel Inlaat tussenwater zuid

Voor de bepaling van het kenmerkende bodemprofiel zijn de lengteprofielen ter hoogte van inlaat tussenwater Zuid gehanteerd. In figuren 11 t/m 14 zijn uitsnede uit de lengteprofielen ter plaatse van respectievelijk de binnenberm/teen en het achterland weergegeven.

Grondprofiel t.p.v. Inlaat tussenwater Zuid (Geotechnisch Lengteprofiel 1214-0007-10 Kruin / Water & Voorland Markermeerdijk Hoorn – Edam – Amsterdam Dijk 20 t/m 22 (3/4), 16-11-2010.)

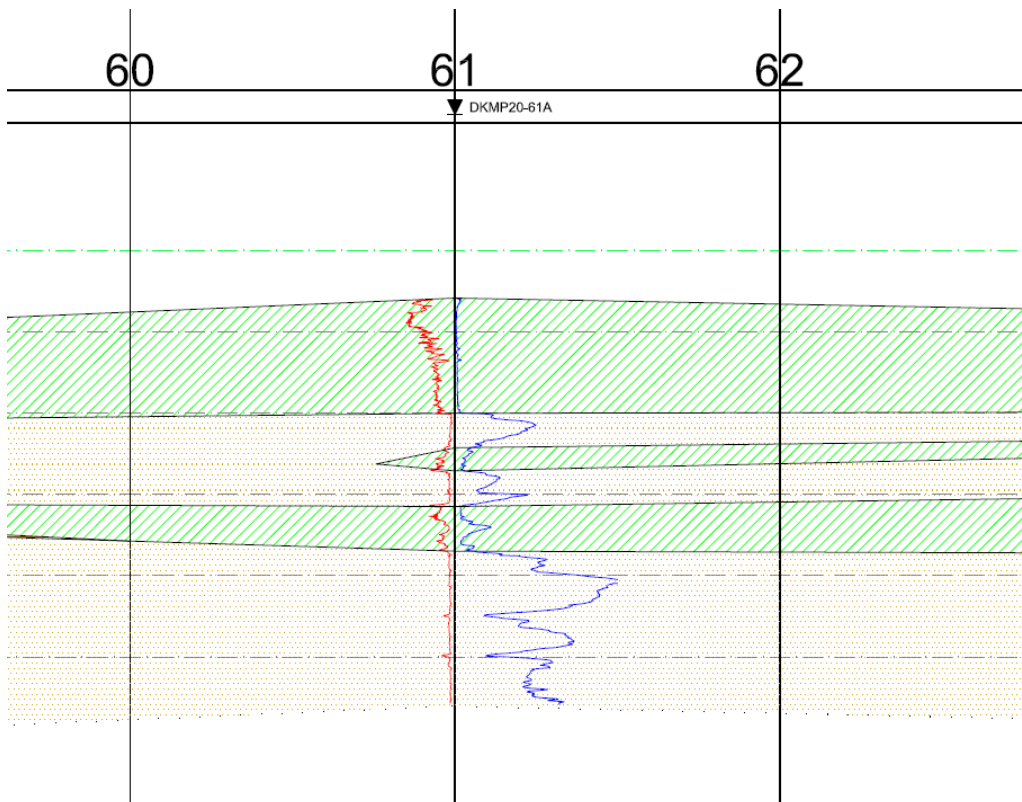


Figuur 48 Dwarsprofiel grondopbouw water/ Voorland, ter plaatse van Inlaat tussenwater Zuid



Figuur 49 Dwarsprofiel grondopbouw Dijk21, Kruin ter plaatsen van Inlaat tussenwater Zuid

Grondprofiel t.p.v. Inlaat tussenwater Zuid (Geotechnisch Lengteprofiel_1214-0007-010 Achterland / Binnenberm & Teen Markermeerdijk Hoorn – Edam – Amsterdam Dijk 20 t/m 22 (3/4) , 16-11-2014) Kruin:



Figuur 51, Dwarsprofiel grondopbouw achterland dijk 21, ter plaatse van Inlaat tussenwater Zuid

De grond bestaat de bovenste meters tot een diepte van circa NAP -10 m uit holocene samendrukbare afzetting klei (Calais) en veen (Hollandveen). Aan de onderzijde van het Holocene pakket bevindt zich een tussen zandlaag (Calais) en een kleilaag (Velzen). Daaronder wordt een dikker en vaster gepakte zandlaag aangetroffen met zijn oorsprong uit het Pleistoceen.

Het grondprofiel komt overeen met de grondprofielen “Amsterdam” en “Tiel” zoals deze in CUR 166 ref [2] zijn beschreven.

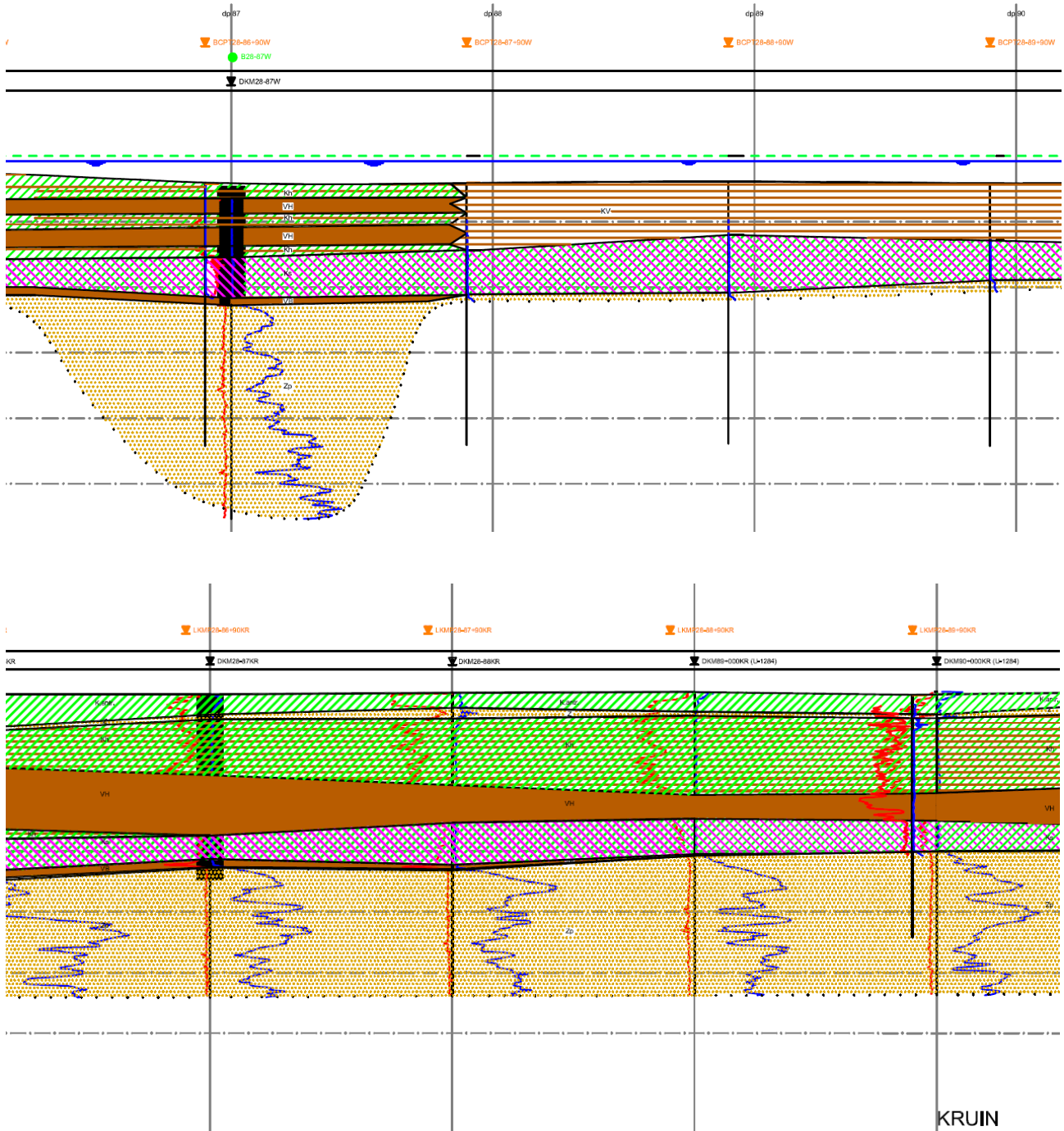
Tabel 18, Uitgangspunten damwand

	Waarde	Eenheid
Lengte damwandtraject	50	[m]
Aantal enkele planken	72	[stuks]
Aantal planken per keer	2	-
Tijdsduur inbrengen dubbele plank	60	[sec]
Aantal dagen	5	[dagen]
Uitvoering	Overdag (maximaal 8 uur perdag)	

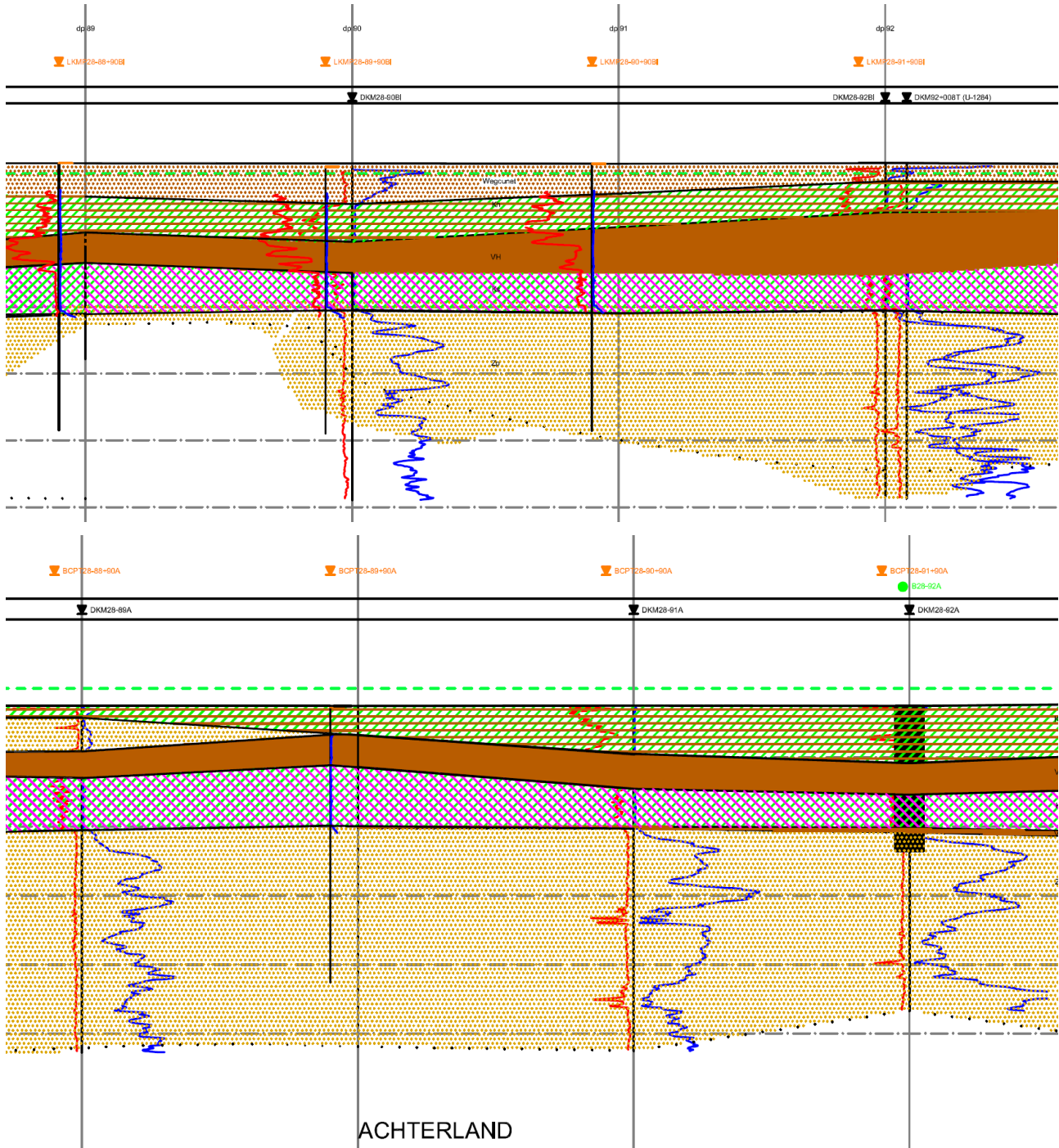
Grondprofiel Warder

Voor de bepaling van het kenmerkende bodemprofiel zijn de lengteprofielen ter hoogte van de constructieve overgang HE11b – HE11C gehanteerd. In figuren 27 en 28 zijn uitsnede uit de lengteprofielen ter plaatse van respectievelijk de binnenberm/teen en het achterland weergegeven.

Grondprofiel t.p.v. Inlaat Katwoude (Geotechnisch lengteprofiel 1214-0007-010 PROFIEL DIJK28-29 def 1214-0007-010; datum: 26-11-2014



Figuur 53, lengte profiel grondopbouw water / voorland van de dijk, ter plaatse van de constructieve overgang HE11b-HE11C. Warder



Figuur 54 Lengte profiel grondopbouw binnenberm / achterland van de dijk ter plaatse van de constructieve overgang HE11b-HE11C. warder

Binnenberm en achterland (Geotechnisch lengteprofiel 1214-0007-010 PROFIEL DIJK28-29 binnenberm & teen – achterland (2)

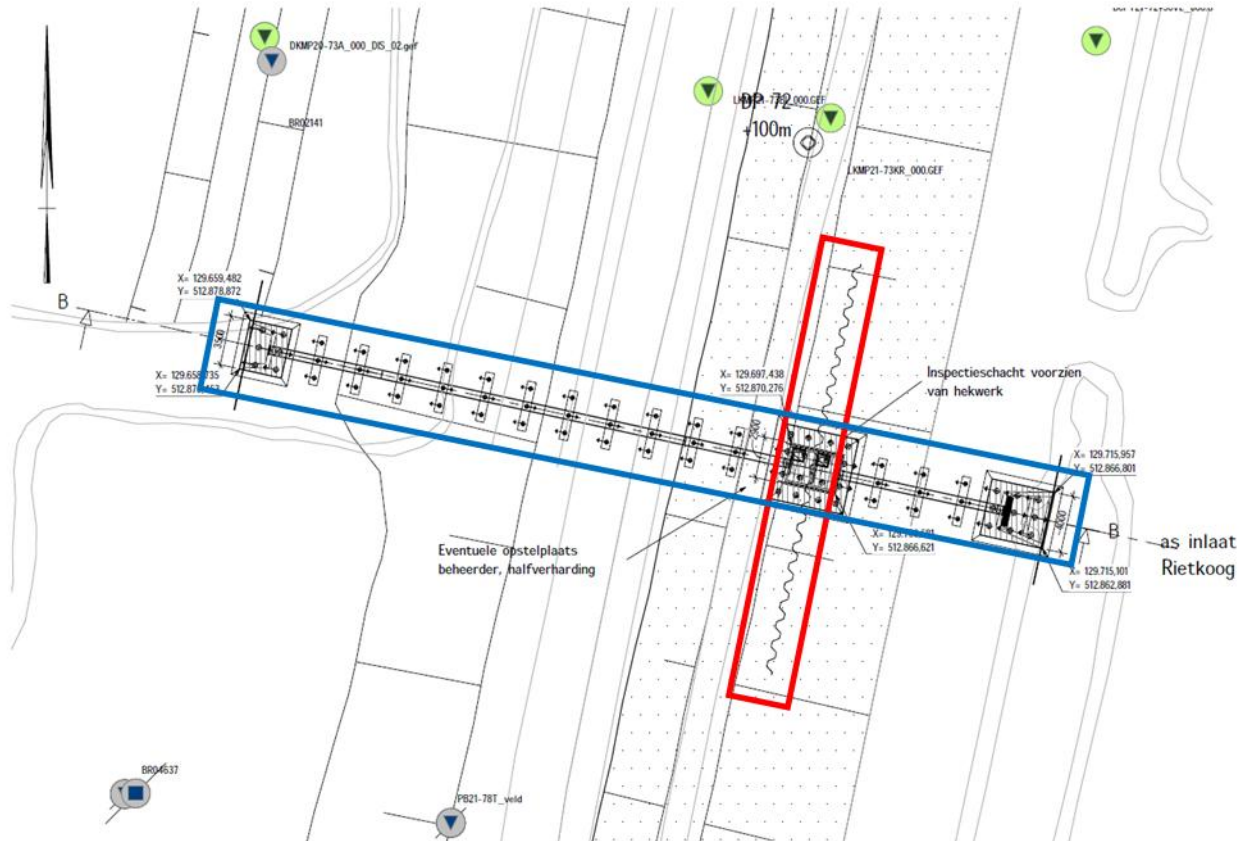
De grond bestaat de bovenste meters tot een diepte van circa NAP -12 m uit holocene samendrukbare afzetting klei (Calais) en veen (Hollandveen).

Daaronder (vanaf ca. NAP -12 m) wordt een dikker en vaster gepakte zandlaag aangetroffen met zijn oorsprong uit het Pleistoceen.

Het grondprofiel komt overeen met de grondprofielen “Amsterdam” en “Tiel” zoals deze in CUR 166 ref [2] zijn beschreven.

2.3.19 Afvoer de Rietkoog

De afvoer de Rietkoog is gesitueerd ter hoogte van dijkpaal (dijksectie HE 05B (dijk 20)). Ten behoeve van de aan te brengen afvoer zullen zowel palen als damwanden in de grond worden geïnstalleerd. Er zal moeten worden beschouwd welke constructie maatgevend is voor de trillingen



Figuur 55, Locatie Afvoer de Rietkoog, damwand (rode omkadering) en paalfundering (blauwe omkadering)

Damwandconstructie

Op basis van het voorontwerp AMMD-001050, versie 2.0, d.d. 13-01-2017, is uitgegaan van de onderstaande damwandconstructie

- Damwand: AZ24-700
- Planklengte: 9 m
- Bovenzijde plank: NAP -2,050 m
- Onderzijde plank: NAP -11,0 m

Ter bepaling van de hinder voor de omgeving zijn onderstaande uitgangspunten gehanteerd voor de locatie Afvoer de Rietkoog.

Tabel 19, Uitgangspunten damwand

	Waarde	Eenheid
Lengte damwandtraject	Circa 15	[m]
Aantal enkele planken	Circa 22	[stuks]
Aantal planken per keer	Dubbele plank	-
Tijdsduur inbrengen dubbele plank	60	[sec]
Aantal dagen	2	[dagen]
Uitvoering	Overdag, maximaal 8 uur per dag	

Paalfundering

Op basis van het voorontwerp AMMD-001050, versie 2.0, d.d. 13-01-2017, is uitgegaan van de onderstaande stalen buispaalen

- Buisdiameter: Ø356
- Paallengte: ca. 21 m
- Bovenzijde paal: NAP -2,05 m
- Paalpuntniveau (ppn): NAP -22,5 m
- Buisdiameter Ø273
- Paallengte: ca. 19 m.
- Bovenzijde paal: NAP -2,05 m
- Paalpuntniveau (ppn): NAP -20,5 m

Ter bepaling van de hinder voor de omgeving zijn onderstaande uitgangspunten gehanteerd voor de locatie Afvoer de Rietkoog

Tabel 20, Uitgangspunten paalfundering

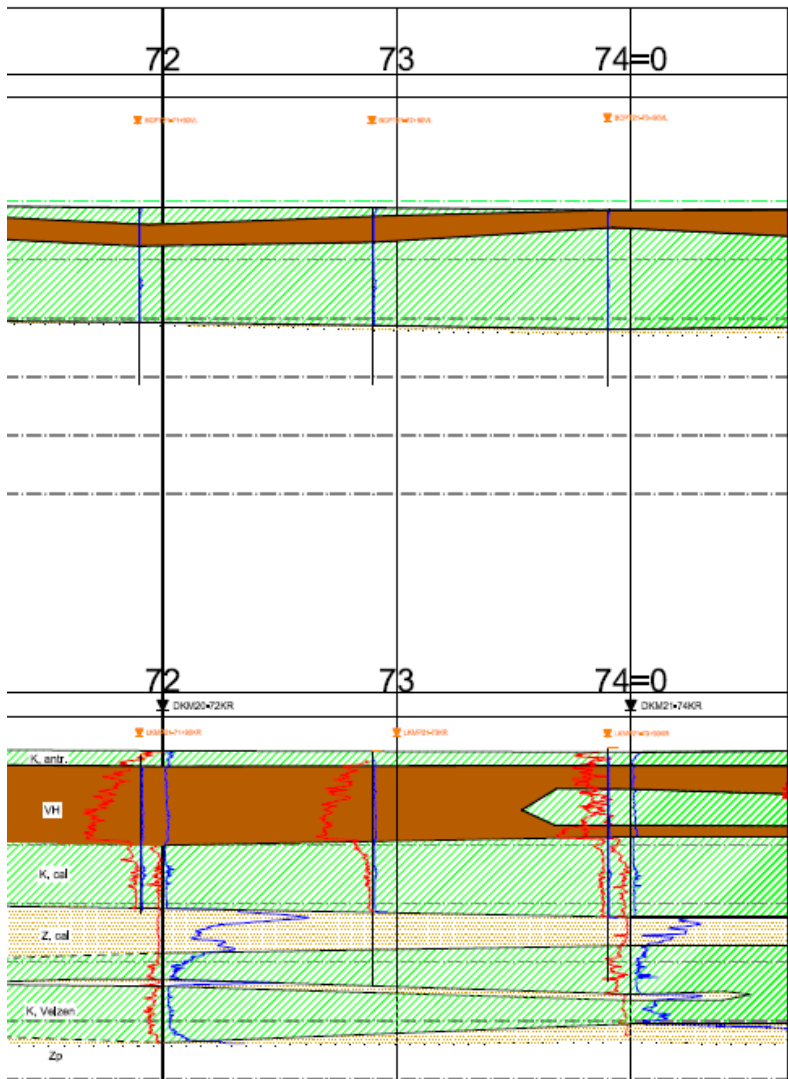
	Waarde	Eenheid
Aantal palen onder leiding	31 Ø356	[stuks]
Type paal	Stalen buispaal	
Tijdsduur inbrengen enkele paal	300	[sec]
Aantal dagen	8	[dagen]
Uitvoering	Overdag, maximaal 8 uur per dag	

	Waarde	Eenheid
Aantal palen onder leiding	42 Ø273 (3 per kesp)	[stuks]
Type paal	Stalen buispaal	
Tijdsduur inbrengen enkele paal	300	[sec]
Aantal dagen	11	[dagen]
Uitvoering	Overdag, maximaal 8 uur per dag	

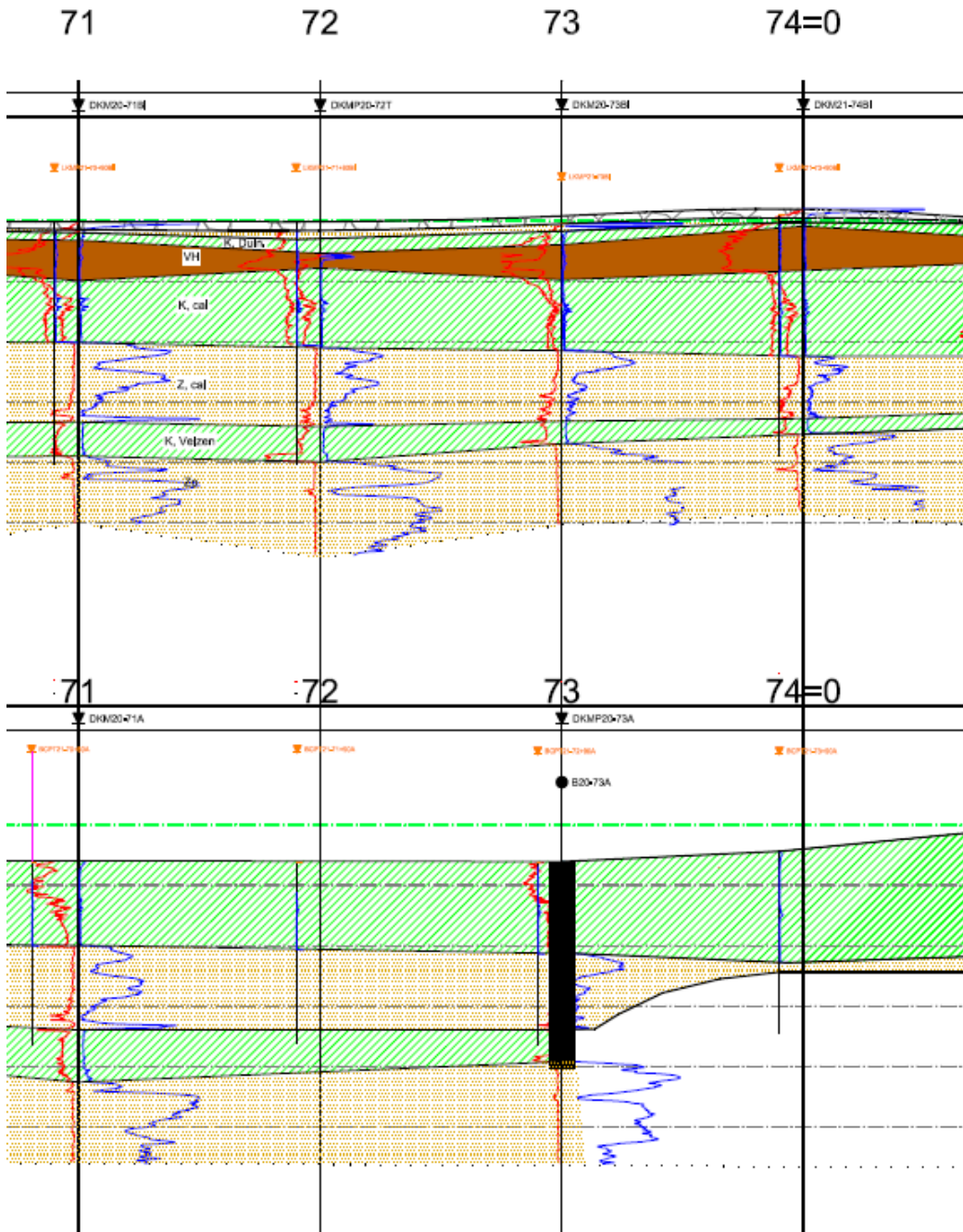
Grondprofiel afvoer Rietkoog

Voor de bepaling van het kenmerkende bodemprofiel zijn de lengteprofielen ter hoogte van de rietkoog gehanteerd. In Figuur 56 t/m Figuur 57 zijn uitsnede uit de lengteprofielen ter plaatse van respectievelijk de binnenberm/teen en het achterland weergegeven.

Grondprofiel t.p.v. de Rietkoog (Geotechnisch Lengteprofiel 1214-0007-10 Kruin / Water & Voorland Markermeerdijk Hoorn – Edam – Amsterdam Dijk 20 t/m 22 (3/4), 16-11-2010.)



Figuur 56 Dwarsprofiel grondopbouw water/ Voorland, ter plaatse van Inlaat tussenwater Zuid



Figuur 57 Dwarsprofiel grondopbouw Dijk21, Kruin ter plaatsen van Inlaat tussenwater Zuid

Grondprofiel t.p.v. de Rietkoog (Geotechnisch Lengteprofiel_1214-0007-010 Achterland / Binnenberm & Teen Markermeerdijk Hoorn – Edam – Amsterdam Dijk 20 t/m 22 (3/4) , 16-11-2014) Kruin:

De grond bestaat de bovenste meters tot een diepte van circa NAP -11 m uit holocene samendrukbare afzetting klei (Calais) en veen (Hollandveen). Aan de onderzijde van het Holocene pakket bevindt zich en tussen zandlaag (Calais) en een kleilaag (Velzen). Daaronder wordt een dikker en vaster gepakte zandlaag aangetroffen met zijn oorsprong uit het Pleistoceen.

Het grondprofiel komt overeen met de grondprofielen “Amsterdam” en “Tiel” zoals deze in CUR 166 ref [2] zijn beschreven.

2.4 Materieel - Slagkracht

Op basis van de voornoemde grondopbouw en damwandconstructies is aan de hand van de NVAF grafieken¹ uit de CUR166, een inschatting gemaakt van de benodigde slagkracht van het trilblok om planken te installeren.

Maatregelen zoals fluïderen om het inbrengen van de wand te bevorderen waardoor mogelijk met een kleinere slagkracht gewerkt kan worden, zijn niet beschouwd, te meer in verband met de onzekerheid over de bijdrage die dit levert op de afname van de trillingsintensiteit en het feit dat deze maatregelen mogelijk extra risico's met zich mee brengen voor de waterkering en veelal niet zijn toegestaan.

De volgende slagkrachten zijn ingeschat op basis van de NVAF-grafieken:

	Laagfrequent trilblok	Hoog frequent trilblok	Eenheid
Damwand gemaal Westerkogge	1600	2000	kN
Damwand de Weel	2300	2000	kN
Damwand Module 8	2300	2000	kN
Damwand IJsselmeerdijk 5B	2300	2000	kN
Damwand Zeedijk 3 edam	2300	2000	kN
Damwand Nieuwbouwperceel Zeedijk Edam	2300	2000	kN
Damwand Uitdammerdijk 40-42	2300	2000	kN
Damwand Uitdammerdijk 35-39	2300	2000	kN
Damwand Loswal 3, 9 en 10	2300	2000	kN
Damwand gemaal Volendam	1600	2000	kN
Damwand Hornsluis	800	1100	kN
Damwand inlaat Katwoude	1600	2000	kN
Damwand dijkversterking Warder	2300	2000	kN
Damwand inlaat tussenwater Noord	1600	2000	kN
Damwand inlaat tussenwater Zuid	1600	2000	kN
Damwand Warder zeevang	2300	2000	kN
Damwand afvoer de Rietkoog	1600	2000	kN

2.5 Parameters intrillen damwanden

De overdracht van trillingen door de grond is berekend conform de methode zoals vermeld in CUR166, 6e druk, paragraaf 5.8. De amplitude van de trillingsnelheid als functie van de afstand tot de trillingsbron in de grond is berekend met onderstaande formule:

$$v(r) = v_0 \times \sqrt{\frac{r_0}{r}} \times e^{-\alpha \times (r-r_0)}$$

Hierin is:

- v_0 is de referentiesnelheid op $r = r_0$
- r is de afstand tot de bron m
- r_0 is een referentieafstand tot de bron in m
- α is de dempingsconstante op

De methode zoals in de CUR-166 [2] is beschreven betreft een empirisch model die uit gaat van een zevental karakteristieke bodemprofielen waarvoor parameters zijn vastgesteld die het trillingsniveau en de afname met afstand bepalen. Bij deze empirische methode wordt het bodemprofiel zoals ter plaatse wordt aangetroffen vertaald naar een van de gedefinieerde karakteristieke bodemopbouw. De bodemopbouw ter hoogte van de projectlocaties komt het meest overeen met de in de CUR166 gedefinieerde bodemopbouw "Tiel" en "Amsterdam". In onderstaande tabel zijn de parameters aangegeven, zoals deze in de berekeningen zijn aangehouden.

¹ Grafieken NVAF-PSD: Door de NVAF (Nederlandse Vereniging Aannemers Funderingswerken) en de PSD (Vereniging Promotie Stalen Damwand) zijn grafieken samengesteld om een inschatting te maken van de installeerbaarheid van damwandplanken in diverse grondsoorten in Nederland.

	Laagfrequent trilblok	Hoog frequent trilblok	Eenheid
Bodemprofiel	Amsterdam / Tiel	Amsterdam / Tiel	
Dominante frequentie trilblok	25	38	[Hz]
Dempingsconstante α^*	0,01	0,01	[m ⁻¹]
Referentie trillingssnelheid v_0 (95%)	9,0	9,0	[mm/s]
Factor voor slagkracht C_{vel}	0,011	0,011	[mm/s/kN]

Tabel: Gehanteerde grondparameters voor trillen van damwanden

* Voor het intrillen van de damwandplanken is een dempingsconstante van $\alpha = 0,01 \text{ m}^{-1}$ aangehouden.

3 PROGNOSE TRILLINGEN

3.1 Trillingen ten gevolge van installeren damwanden

In dit hoofdstuk zijn de resultaten van de berekeningen gepresenteerd voor de twintig locaties waar de damwanden/palen worden geïnstalleerd.

3.1.1 Trillingen - Schade

Voor de locaties Gemaal Westerkogge, Gemaal Volendam, inlaat Katwoude, inlaat tussenwater Noord, inlaat tussenwater Zuid en de Zeevang Warder wordt als gevolg van het installeren van damwanden de grenswaarde zoals in de SBR-Richtlijn A (Schade aan gebouwen) is opgenomen overschreden op een afstand van 10 m en minder voor categorie 1 gebouwen. Bij een kleinere afstand van de gebouwen tot de bron is de kans op schade groter dan aanvaardbaar. Voor categorie 2 gebouwen ligt de verwachte grens op 50 m en voor categorie 3 gebouwen op 75 m. In onderstaande tabel zijn de afstanden weergegeven.

Tabel 21, Afstand tot te installeren damwand waarbinnen schade/ aan bebouwing kan optreden (Volendam/Westerkogge/Katwoude/ tussenwater Noord/tussenwater Zuid)

Categorie	Afstand laagfrequent F = 1600 kN	Afstand hoogfrequent F = 2000 kN
	[m]	[m]
1	10	10
2	50	40
3	75	75
fundering	25	45

Voor de locatie Hornsluis zijn de verwachte afstanden waar de grenswaarden worden overschreden kleiner doordat gerekend wordt op een lichtere constructie en een lagere benodigde slagkracht. In onderstaande tabel 10 zijn voor de locatie Hornsluis de afstanden voor de diverse categorieën opgenomen.

Tabel 22, Afstand tot te installeren damwand waarbinnen schade aan bebouwing kan optreden (Hornsluis)

Categorie	Afstand laagfrequent F = 800 kN	Afstand hoogfrequent F = 1100 kN
	[m]	[m]
1	5	5
2	25	25
3	50	45
fundering	10	30

In onderstaande tabel zijn voor de locatie Warder de afstanden voor de diverse categorieën opgenomen.

Tabel 23, Afstand tot te installeren damwand waarbinnen schade aan bebouwing kan optreden (Warden)

Categorie	Afstand laagfrequent F = 2300 kN	Afstand hoogfrequent F = 2000 kN
	[m]	[m]
1	15	10
2	60	40
3	100	75
fundering	35	45

In onderstaande tabel zijn voor de locatie de Weel de afstanden voor de diverse categorieën opgenomen.

Tabel 24 Afstand tot te installeren damwand waarbinnen schade aan bebouwing kan optreden de Weel

Categorie	Afstand laagfrequent F = 2300 kN	Afstand hoogfrequent F = 2000 kN
	[m]	[m]
1	16	10
2	60	40
3	97	75
fundering	34	50

In onderstaande tabel zijn voor de locaties Ijsselmeerdijk 5b Warder, Zeedijk 3 Edam, Nieuwbouwperceel zeedijk Edam, uitdammerdijk 40-42, Uitdammerdijk 35-39, Loswal 3,9 en 10 de afstanden voor de diverse categorieën zijn opgenomen in de onderstaande tabel..

Tabel 25 Afstand tot te installeren damwand waarbinnen schade aan bebouwing kan optreden

Categorie	Afstand laagfrequent F = 2300 kN	Afstand hoogfrequent F = 2000 kN
	[m]	[m]
1	16	10
2	61	40
3	97	72
fundering	33	46

In onderstaande tabel zijn voor de locatie Katwoude, tussenwater Noord, tussenwater Zuid en de Afvoer rietkoog de afstanden tot de te installeren palen voor de diverse categorieën opgenomen.

Tabel 26, Afstand tot te installeren palen waarbinnen schade/ aan bebouwing kan optreden

Categorie	Slagkracht E = 2300 kNm	Slagkracht E = 2000 kNm
	[m]	[m]
1	16	10
2	61	40
3	97	72
fundering	33	46

In onderstaande tabel zijn voor de locatie Warder de afstanden voor de diverse categorieën opgenomen.

Tabel 27, Afstand tot te installeren damwand waarbinnen schade aan bebouwing kan optreden (Warder Zeevang)

Categorie	Afstand laagfrequent F = 2300kN	Afstand hoogfrequent F = 2000 kN
	[m]	[m]
1	16	10
2	65	45
3	100	75
fundering	30	45

3.1.2 Trillingen - Hinder

Voor de twintig locaties zijn de volgende afstanden afgeleid waarbinnen de streefwaarden conform SBR-Richtlijn B (Hinder voor personen in gebouwen).

Tabel 28, Afstand tot aan bebouwing waarbinnen hinder veroorzaakt door bouwtrillingen verwacht wordt.

Locatie	Aantal dagen	V _{per} = A ₃ [mm/s]	Afstand [m]	V _{eff,max} [mm/s]	A ₂ streefwaarde [mm/s]	V _{eff,max} < A ₂
Gemaal Westerkogge	5	0,32	60	0,99	6	Voldoet
Damwand de Weel	8	0,3	65	1,01	6	Voldoet
Damwand Module 8	14	0,3	65	1,01	6	Voldoet
Damwand IJsselmeerdijk 5B	12	0,3	65	1,01	6	Voldoet
Damwand Zeedijk 3 Edam	7	0,3	65	1,01	6	Voldoet
Damwand Nieuwbouwperceel Zeedijk Edam	7	0,3	65	1,01	6	Voldoet
Damwand Uitdammerdijk 40-42	7	0,3	65	1,01	6	Voldoet
Damwand Uitdammerdijk 35-39	7	0,3	65	1,01	6	Voldoet
Damwand Loswal 3, 9 en 10*	n.v.t					
Warder Zeevang	5	0,32	40	1,66	6	Voldoet
Afvoer de Rietkoog	4,5	0,34	40	1,48	6	Voldoet
Gemaal Volendam	2	0,38	30	1,88	6	Voldoet
Hornsluis	4	0,34	50	1,20	6	Voldoet
Inlaat Katwoude	2	0,38	35	1,66	6	Voldoet
Dijkversterking Warder	8	0,3	80	0,79	6	Voldoet
Inlaat tussenwater Noord	4	0,34	50	1,20	6	Voldoet
Inlaat tussenwater Zuid	4,5	0,34	40	1,48	6	Voldoet

*Loswallen zijn voldoende ver van bebouwing gelegen om geen schade of hinder door bouwtrillingen tijdens de aanleg te veroorzaken.

De afstanden voor trillingshinder verschilt per locatie. Ter plaatse van Westerkogge is de verwachting ten aanzien van overschrijding van de streefwaarde voor hinder bepaald op 60 m. Voor Gemaal Volendam is dit 30 m en voor de Hornsluis is dit 50 m.

Voor de worstcase scenario waarbij de uitvoeringsduur langer duurt en ligt tussen de 6 en 28 dagen, zijn de volgende afstanden bepaald.

Tabel 29, Afstand (worstcase scenario) waarbinnen hinder veroorzaakt door bouwtrillingen verwacht wordt

Locatie	Aantal dagen	V _{per} = A ₃ [mm/s]	Afstand [m]	V _{eff,max} [mm/s]	A ₂ streefwaarde [mm/s]	V _{eff,max} < A ₂
Gemaal Westerkogge	6-28	0,30	70	0,70	6	Voldoet
Gemaal Volendam	6-28	0,30	40	1,48	6	Voldoet
Hornsluis	6-28	0,30	50	1,20	6	Voldoet
Inlaat Katwoude	6-28	0,30	45	1,32	6	Voldoet
Dijkversterking Warder	6-28	0,30	80	0,79	6	Voldoet
Inlaat tussenwater Noord	6-28	0,30	50	1,20	6	Voldoet
Inlaat tussenwater Zuid	6-28	0,30	45	1,32	6	Voldoet
Warder Zeevang	6-28	0,3	45	4,49	6	Voldoet
Afvoer de Rietkoog	6-28	0,30	45	1,32	6	Voldoet

Voor de MER wordt uitgegaan van het worstcase scenario.

Voor de twee locaties zijn de afstanden afgeleid voor het aanbrengen van palen (heiwerk) waarbinnen de streefwaarden conform SBR-Richtlijn B (Hinder voor personen in gebouwen).

Locatie	Aantal dagen	V _{per} = A ₃ [mm/s]	Afstand [m]	V _{eff,max} [mm/s]	A ₂ streefwaarde [mm/s]	V _{eff,max} < A ₂
Inlaat Katwoude	20	0,30	50	1,66	6	Voldoet
Inlaat tussenwater Noord	25	0,30	60	120	6	Voldoet
Inlaat tussenwater Zuid	10	0.30	45	1.56	6	voldoet
Afvoer de Rietkoog	10	0.30	45	1.56	6	voldoet

3.2 Trillingen als gevolg van transportbewegingen

Over diverse lengtes van het traject wordt voor de aan- en afvoer van materieel en materialen gebruik gemaakt van het bestaande wegennet. Tevens vinden op het werk zelf transportbewegingen plaats met verschillende soorten materieel. In ref. [14] is per sectie aangegeven welke werkzaamheden er gaan plaatsvinden en met welk materieel. Voor het weggedeelte is een inschatting gemaakt met behulp van het programma VP-drempel. Er van uitgaande dat oneffenheden in de weg en verkeersdrempels maatgevend zijn voor eventuele schade of hinder. Met behulp van dit programma is de volgende inschatting gemaakt:

- Tot 10 m uit de weg kunnen de streefwaarden voor schade worden overschreden.
- Tot 20 m uit de weg kunnen de streefwaarden voor hinder worden overschreden.

In bijlage 2 is de toetsing van verkeerstrillingen veroorzaakt door bouwverkeer weergegeven.

3.3 Beoordeling Trillingen

3.3.1 Inbrengen damwanden

In navolgende tabellen is de beoordeling van hinder en schade opgenomen voor de zeven locaties: Gemaal Westerkogge, Gemaal Volendam, Hornsluis, inlaat Katwoude, Dijkversterking Warder, inlaat tussenwater Noord en Warder Zeevang waar damwanden worden aangebracht.

Object	Aantal objecten binnen afstand bron [m] Installeren damwand		Totaal
	75 m (categorie 3) Schade	70 m Hinder	
Gemaal Westerkogge	1	1	1

Tabel: Aantal gebouwen waar mogelijk trillingsschade en hinder kan optreden Gemaal Westerkogge

Object	Aantal objecten binnen afstand bron [m] Installeren damwand		Totaal
	65 m (categorie 2) Schade	65 m Hinder	
Woningen	3	3	3

Tabel: Aantal gebouwen waar mogelijk trillingsschade en hinder kan optreden De Weel

Object	Aantal objecten binnen afstand bron [m] Installeren damwand		Totaal
	65 m (categorie 2) Schade	65 m Hinder	
Woningen	14	14	
Woonwagenkamp	1	1	

Tabel: Aantal gebouwen waar mogelijk trillingsschade en hinder kan optreden Module 8

Object	Aantal objecten binnen afstand bron [m] Installeren damwand		Totaal
	65 m (categorie 2) Schade	65 m Hinder	
Woningen	7	7	7

Tabel: Aantal gebouwen waar mogelijk trillingsschade en hinder kan optreden IJsselmeerdijk 5B

Object	Aantal objecten binnen afstand bron [m] Installeren damwand		Totaal
	65 m (categorie 2) Schade	65 m Hinder	
Woningen	3	3	3

Tabel: Aantal gebouwen waar mogelijk trillingsschade en hinder kan optreden Zeedijk 3

Object	Aantal objecten binnen afstand bron [m] Installeren damwand		Totaal
	65 m (categorie 2) Schade	65 m Hinder	
Woningen	1	1	1

Tabel: Aantal gebouwen waar mogelijk trillingsschade en hinder kan optreden Uitdammerdijk 40 -42

Object	Aantal objecten binnen afstand bron [m] Installeren damwand		Totaal
	65 m (categorie 2) Schade	65 m Hinder	
Woningen	4	4	4

Tabel: Aantal gebouwen waar mogelijk trillingsschade en hinder kan optreden Utdammerdijk 35 - 39

Object	Aantal objecten binnen afstand bron [m] Installeren damwand		Totaal
	50 m (categorie 2) Schade	40 m Hinder	
Gemaal Volendam	1	1	1
Industrie/bedrijfspanen	1	0	1

Tabel: Aantal gebouwen waar mogelijk trillingsschade en hinder kan optreden Gemaal Volendam

Object	Aantal objecten binnen afstand bron [m] Installeren damwand		Totaal
	25 m (categorie 2) Schade	50 m Hinder	
Hornsluis	1	1	1
Industrie/bedrijfspanen	1	1	1
Woning	1	2	2

Tabel: Aantal gebouwen waar mogelijk trillingsschade en hinder kan optreden Hornsluis

Object	Aantal objecten binnen afstand bron [m] Installeren damwand / palen		Totaal
	50 m (categorie 2) Schade	40 m Hinder	
Inlaat Katwoude	2	1	2
Industrie/bedrijfspanen	1	1	1
Woning	2	1	2

Tabel: Aantal gebouwen waar mogelijk trillingsschade en hinder kan optreden Inlaat Katwoude

Object	Aantal objecten binnen afstand bron [m] Installeren damwand		Totaal
	100 m (categorie 2) Schade	50 m Hinder	
Dijkversterking Warder	1	1	1
Industrie/bedrijfspanen	3	2	3
Woning	9	7	9
Zwembad	1	0	1
School	1	0	1

Tabel: Aantal gebouwen waar mogelijk trillingsschade en hinder kan optreden dijkversterking Warder

Object	Aantal objecten binnen afstand bron [m] Installeren damwand		Totaal
	75 m (categorie 2) Schade	40 m Hinder	
Inlaat tussenwater Noord	1	1	1
kantoor/bedrijfspanen	1	0	1
Schouwborg	1	1	1

Tabel: Aantal gebouwen waar mogelijk trillingsschade en hinder kan optreden Inlaat tussewater Noord

Object	Aantal objecten binnen afstand bron [m] Installeren damwand		Totaal
	75 m (categorie 2) Schade	40 m Hinder	
Inlaat tussenwater Zuid	1	1	1
Woning	2	1	2

Tabel: Aantal gebouwen waar mogelijk trillingsschade en hinder kan optreden Gemaal Volendam

Object	Aantal objecten binnen afstand bron [m] Installeren damwand		Totaal
	65m (categorie 2) Schade	40 m Hinder	
Woning	1	1	1

Tabel: Aantal gebouwen waar mogelijk trillingsschade en hinder kan optreden Constructieve overgang Warder

Object	Aantal objecten binnen afstand bron [m] Installeren damwand		Totaal
	75 m (categorie 2) Schade	40 m Hinder	
Afvoer de Rietkoog	1	1	1
Woning	1	0	1

Tabel: Aantal gebouwen waar mogelijk trillingsschade en hinder kan optreden Afvoer de Rietkoog

3.3.2 Verkeertrillingen

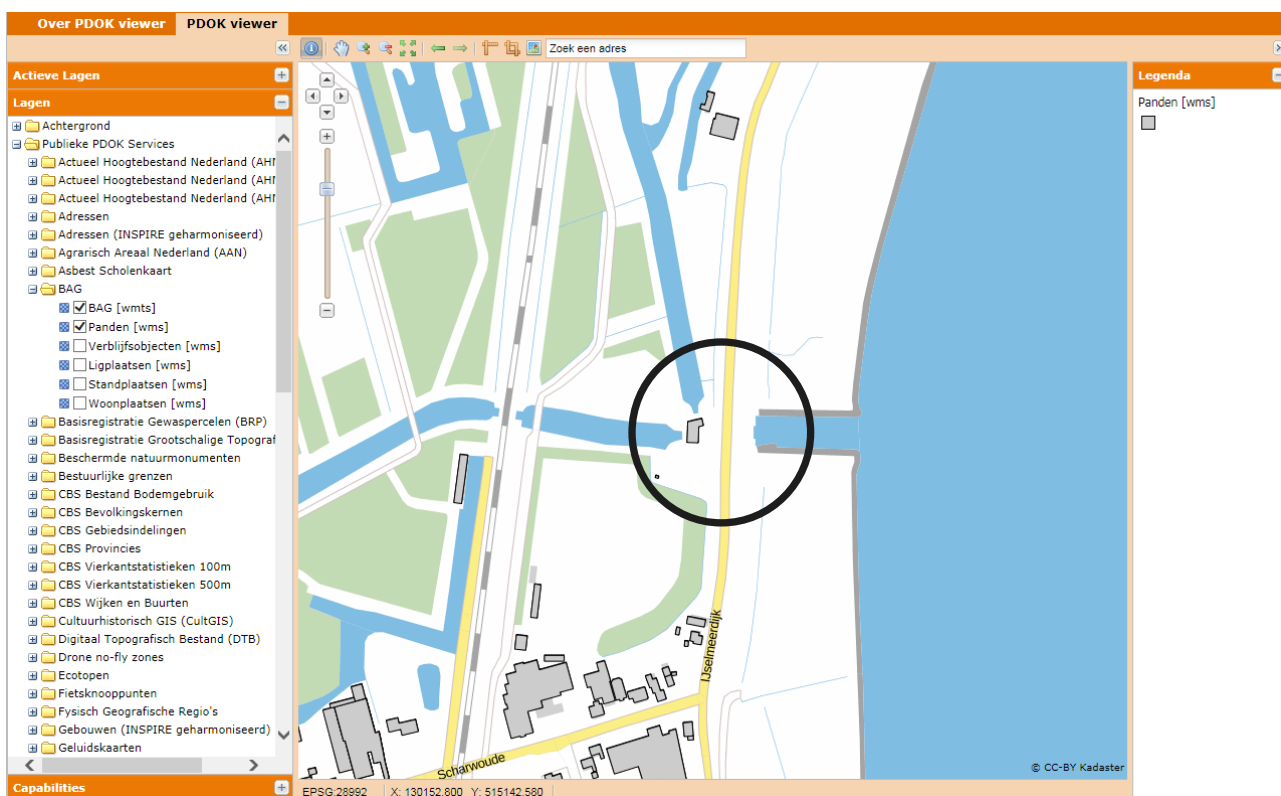
Onderstaand is in de tabel per module aangegeven waar schade en hinder als gevolg van de werkzaamheden kan optreden. Tevens is de betreffende bebouwing in bijlage 2 weergegeven.

Module	Wijze van transport	Schade	Hinder
HE-1	Aan- en afvoer van asfalt via hoofdwegennet + middelen van transport en vervoer op werk	10 m	20 m
HE-2	Vanaf water en weg + middelen van transport en vervoer op werk	10 m	20 m
HE-3	Vanaf water en weg + middelen van transport en vervoer op werk	10 m	20 m
HE-4	Aan- en afvoer van asfalt via hoofdwegennet + middelen van transport en vervoer op werk	10 m	20 m
HE-5	Aan- en afvoer van asfalt via hoofdwegennet + middelen van transport en vervoer op werk	10 m	20 m
HE-6a	Aan- en afvoer van asfalt via hoofdwegennet + middelen van transport en vervoer op werk	10 m	20 m
HE-6B	Geen werkzaamheden	10 m	20 m
HE-7	Aan- en afvoer van asfalt via hoofdwegennet + middelen van transport en vervoer op werk	10 m	20 m
HE-8	Aan- en afvoer van asfalt via hoofdwegennet + middelen van transport en vervoer op werk	10 m	20 m
HE-9	Aan- en afvoer van asfalt via hoofdwegennet + middelen van transport en vervoer op werk	10 m	20 m
HE-10	Aan- en afvoer van asfalt via hoofdwegennet + middelen van transport en vervoer op werk	10 m	20 m
HE-11	Aan- en afvoer van asfalt via hoofdwegennet + middelen van transport en vervoer op werk	10 m	20 m
HE-12	Aan- en afvoer van asfalt via hoofdwegennet + middelen van transport en vervoer op werk	10 m	20 m
EA-1A	Aan- en afvoer van asfalt via hoofdwegennet + middelen van transport en vervoer op werk	10 m	20 m
EA-1B	Aan- en afvoer van asfalt via hoofdwegennet + middelen van transport en vervoer op werk	10 m	20 m
EA-2	Aan- en afvoer van asfalt via hoofdwegennet + middelen van transport en vervoer op werk	10 m	20 m
EA-3	Geen werkzaamheden	10 m	20 m
EA-4	Aan- en afvoer van asfalt via hoofdwegennet + middelen van transport en vervoer op werk	10 m	20 m
EA-5	Aan- en afvoer van asfalt via hoofdwegennet + middelen van transport en vervoer op werk	10 m	20 m
EA-6	Aan- en afvoer van asfalt via hoofdwegennet + middelen van transport en vervoer op werk	10 m	20 m
EA-7	Aan- en afvoer van asfalt via hoofdwegennet + middelen van transport en vervoer op werk	10 m	20 m
EA-8	Aan- en afvoer van asfalt via hoofdwegennet + middelen van transport en vervoer op werk	10 m	20 m
EA-9	Aan- en afvoer van asfalt via hoofdwegennet + middelen van transport en vervoer op werk	10 m	20 m
EA-10	Aan- en afvoer van asfalt via hoofdwegennet + middelen van transport en vervoer op werk	10 m	20 m
EA-11	Aan- en afvoer van asfalt via hoofdwegennet + middelen van transport en vervoer op werk	10 m	20 m
EA-12	Aan- en afvoer van asfalt via hoofdwegennet + middelen van transport en vervoer op werk	10 m	20 m
EA-13	Aan- en afvoer van asfalt via hoofdwegennet + middelen van transport en vervoer op werk	10 m	20 m

Bijlage 1, Bouwtrillingen

Locaties damwanden en panden binnen contourlijn categorie 3

Gemaal Westerkogge, Contour schade categorie 3 – afstand 75 m



1 Pand: Gemaal Westerkogge, overige gebruiksfunctie – bouwjaar 1982

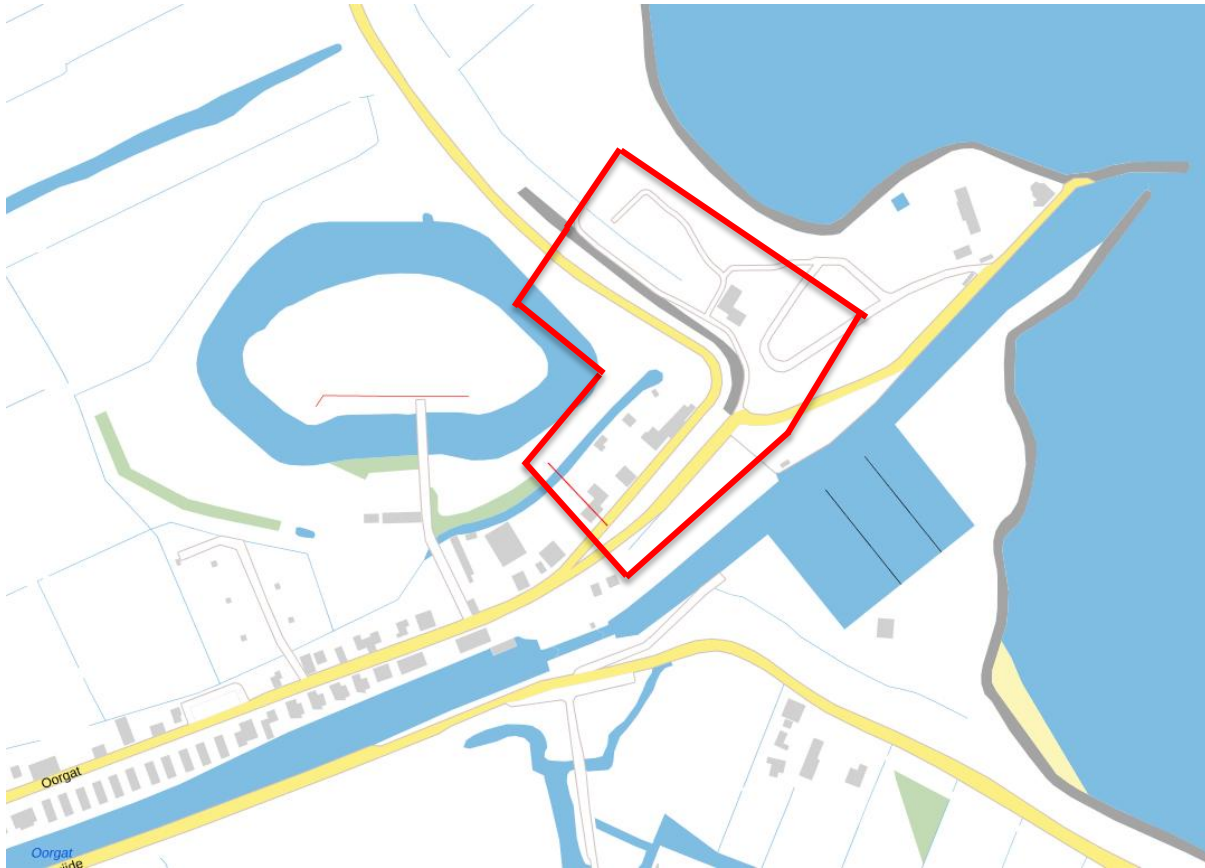
De weel



Panden:

1 pand -woonhuis – bouwjaar 1932

Module 8



Panden:

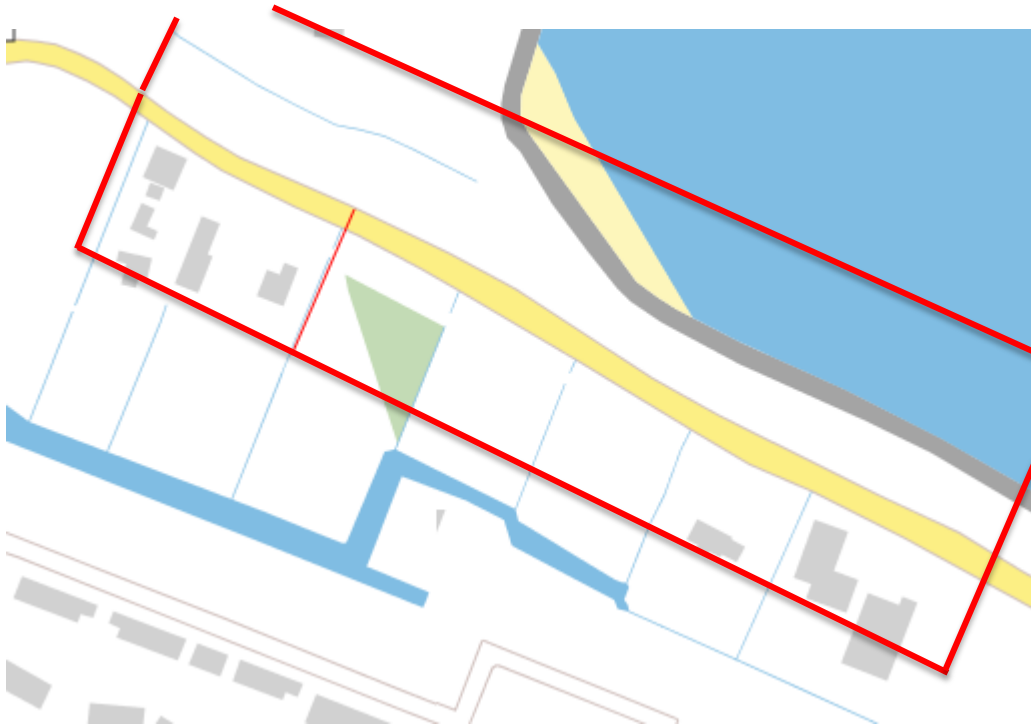
- 1 object - woonwagenkamp
- 1 pand -woonhuis – bouwjaar 1982
- 1 pand -woonhuis – bouwjaar 1982
- 1 pand -woonhuis – bouwjaar 1914
- 1 pand -woonhuis – bouwjaar 1914
- 1 pand -woonhuis – bouwjaar 1930
- 1 pand -woonhuis – bouwjaar 1910
- 1 pand -woonhuis – bouwjaar 1800
- 1 pand -woonhuis – bouwjaar 2016
- 1 pand -woonhuis – bouwjaar 1905
- 1 pand -woonhuis – bouwjaar 1829
- 1 pand -woonhuis – bouwjaar 1905
- 1 pand -woonhuis – bouwjaar 1900



Panden:

- 1 pand -woonhuis – bouwjaar 2001
- 1 pand -woonhuis – bouwjaar 2015
- 1 pand -woonhuis – bouwjaar 1915
- 1 pand -woonhuis – bouwjaar 1900
- 1 pand -woonhuis – bouwjaar 1993
- 1 pand -woonhuis – bouwjaar 1890

Zeedijk 3 Edam



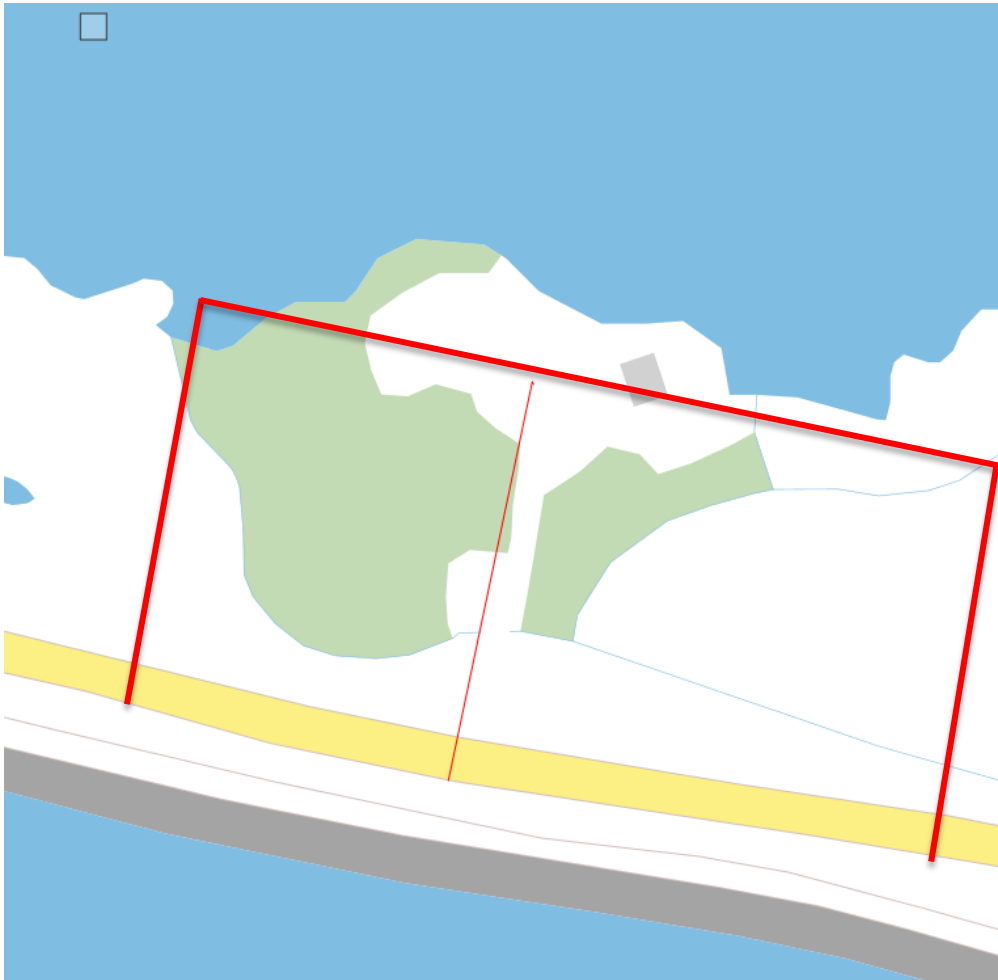
Panden:

1 pand -woonhuis – bouwjaar 1987

1 pand -woonhuis – bouwjaar 2008

1 pand -woonhuis – bouwjaar 1925

Uitdammerdijk 40-42



Panden:
1 pand -woonhuis – bouwjaar 1999

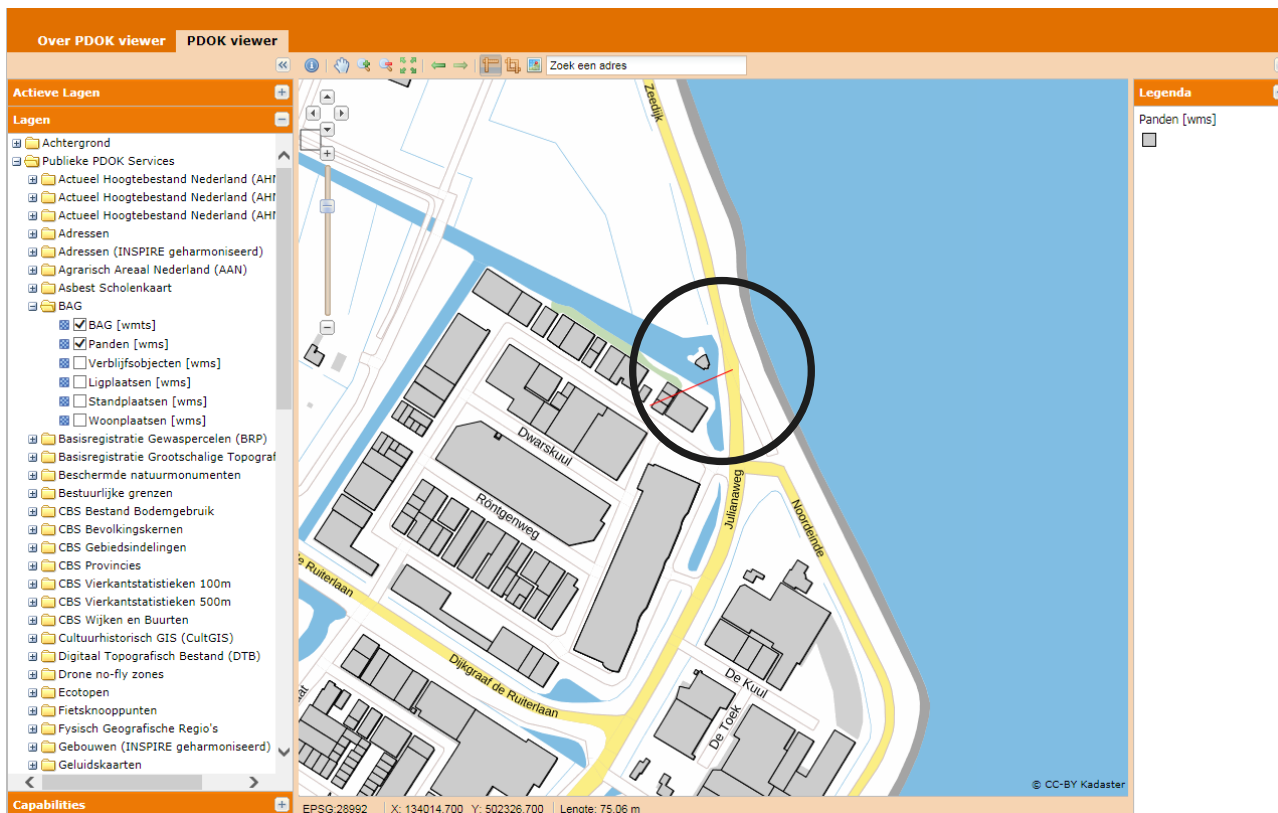
Uitdammerdijk 35-39



Panden:

- 1 pand -woonhuis – bouwjaar 1999
- 1 pand -woonhuis – bouwjaar 1999
- 1 pand -woonhuis – bouwjaar 2000
- 1 pand -woonhuis – bouwjaar 1999

Gemaal Volendam, Contour schade categorie 3 – afstand 75 m

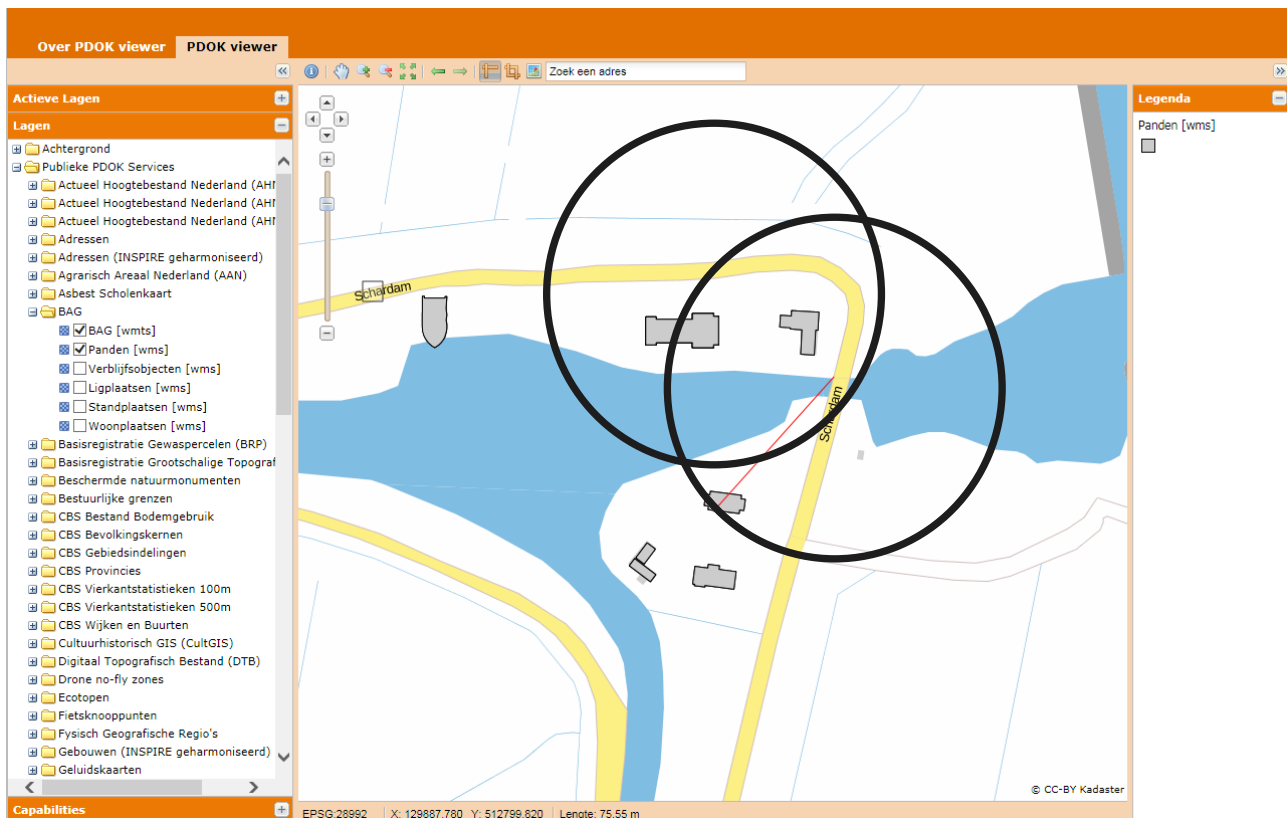


Panden:

1 pand – Gemaal Volendam, overige gebruiksfunctie – bouwjaar 2004

6 panden - Industrie/bedrijfspanden – bouwjaar 1981

Hornsluis Contour schade categorie 3 – afstand 50 m



Panden:

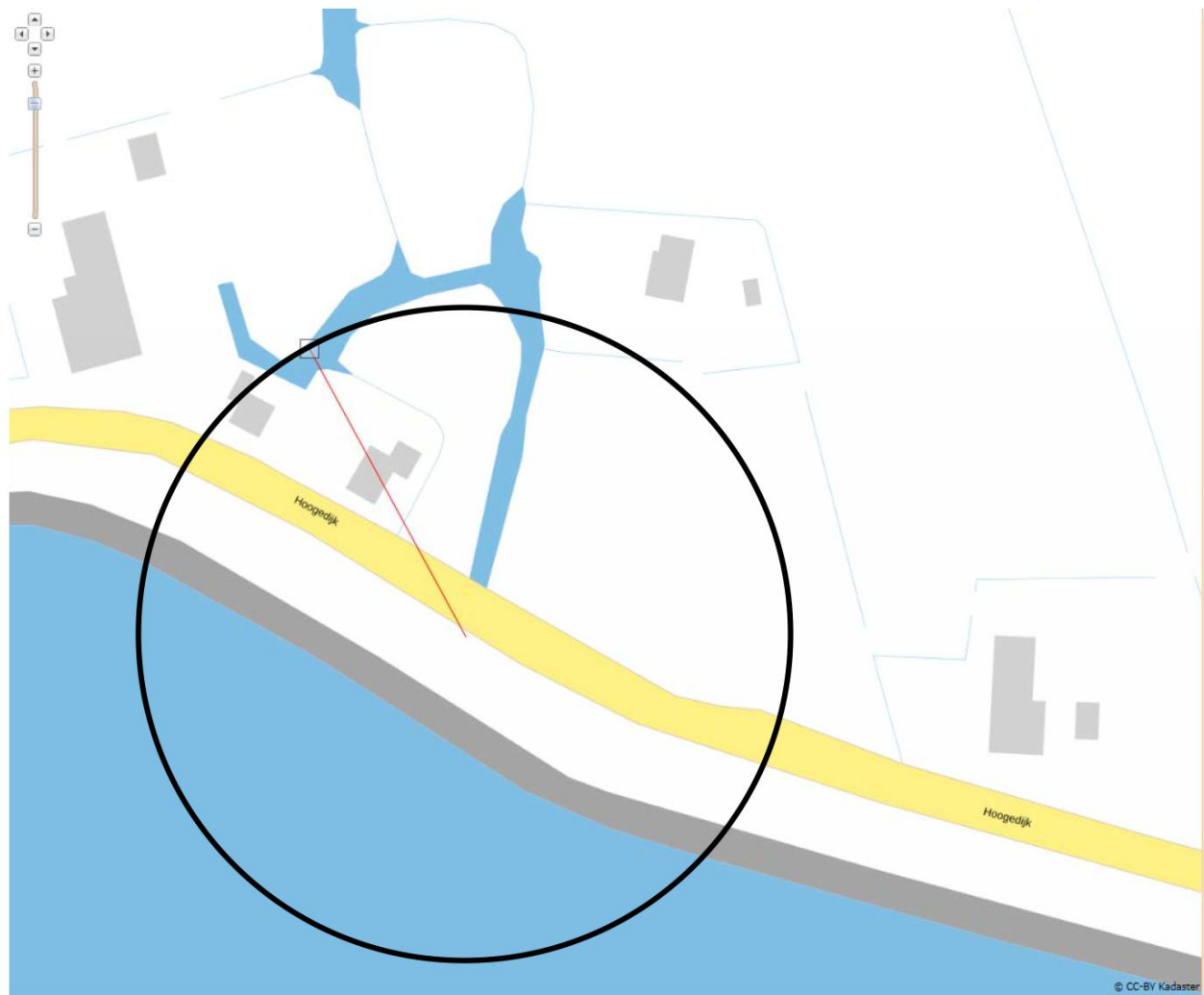
1 object – Hornsluis

1 pand – woonhuis – bouwjaar 1960

1 pand – woonhuis – bouwjaar 2012

1 panden - Industrie/kantoor/bijeenkomst – bouwjaar 2012

Katwoude Contour schade categorie 3 – 75 m



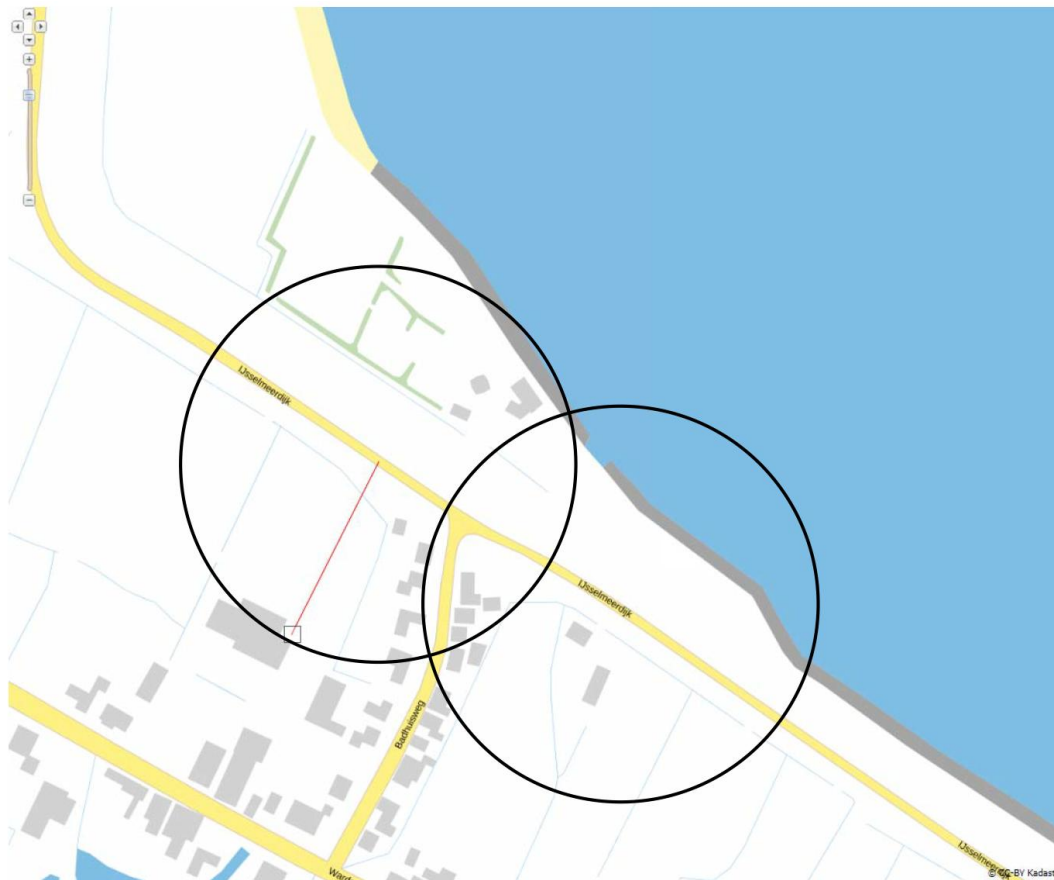
Panden:

1 pand – woonhuis – bouwjaar 2004

1 pand – woonhuis – bouwjaar 1981

1 pand – bijgebouw - bouwjaar 1981

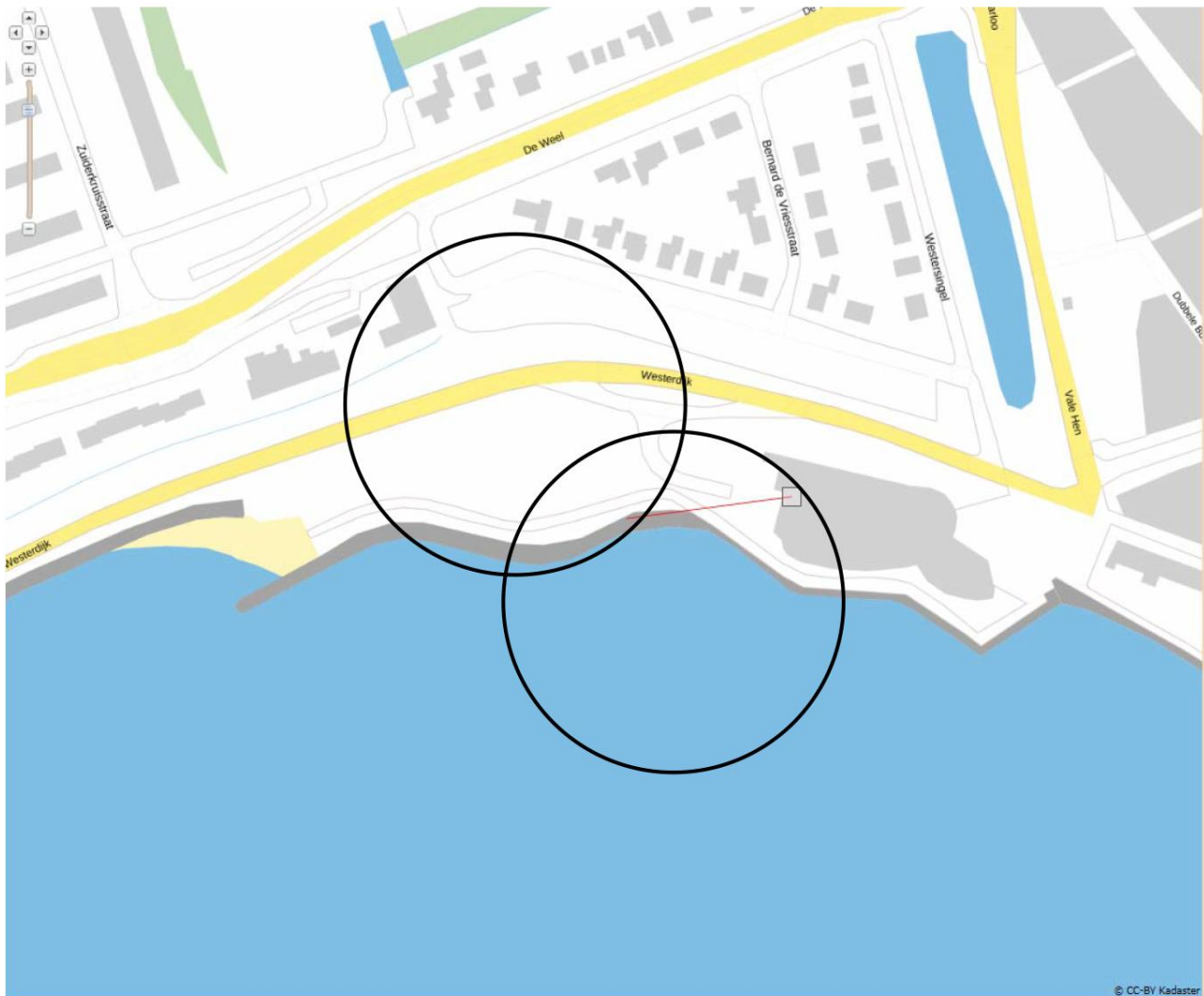
Warder Contour schade categorie 3 – 100 m



Panden:

- 1 pand – woonhuis – bouwjaar 1972
- 1 pand – woonhuis – bouwjaar 1914
- 1 pand – woonhuis – bouwjaar 1949
- 1 object – bijgebouw – bouwjaar 1949
- 1 pand – woonhuis – bouwjaar 1970
- 1 pand – woonhuis – bouwjaar 1985
- 1 pand – woonhuis – bouwjaar 1995
- 1 pand – woonhuis – bouwjaar 1919
- 1 pand – woonhuis – bouwjaar 1925
- 1 pand – woonhuis – bouwjaar 1963
- 1 object – bijgebouw – bouwjaar 1963
- 1 pand – school – bouwjaar 2003
- 1 object – functie onbekend - bouwjaar 1970
- 1 object – bijeenkomstfunctie - bouwjaar 1970
- 1 object – overig - bouwjaar 1995

Inlaat tussenwater Noord Contour schade categorie 3 – 75 m

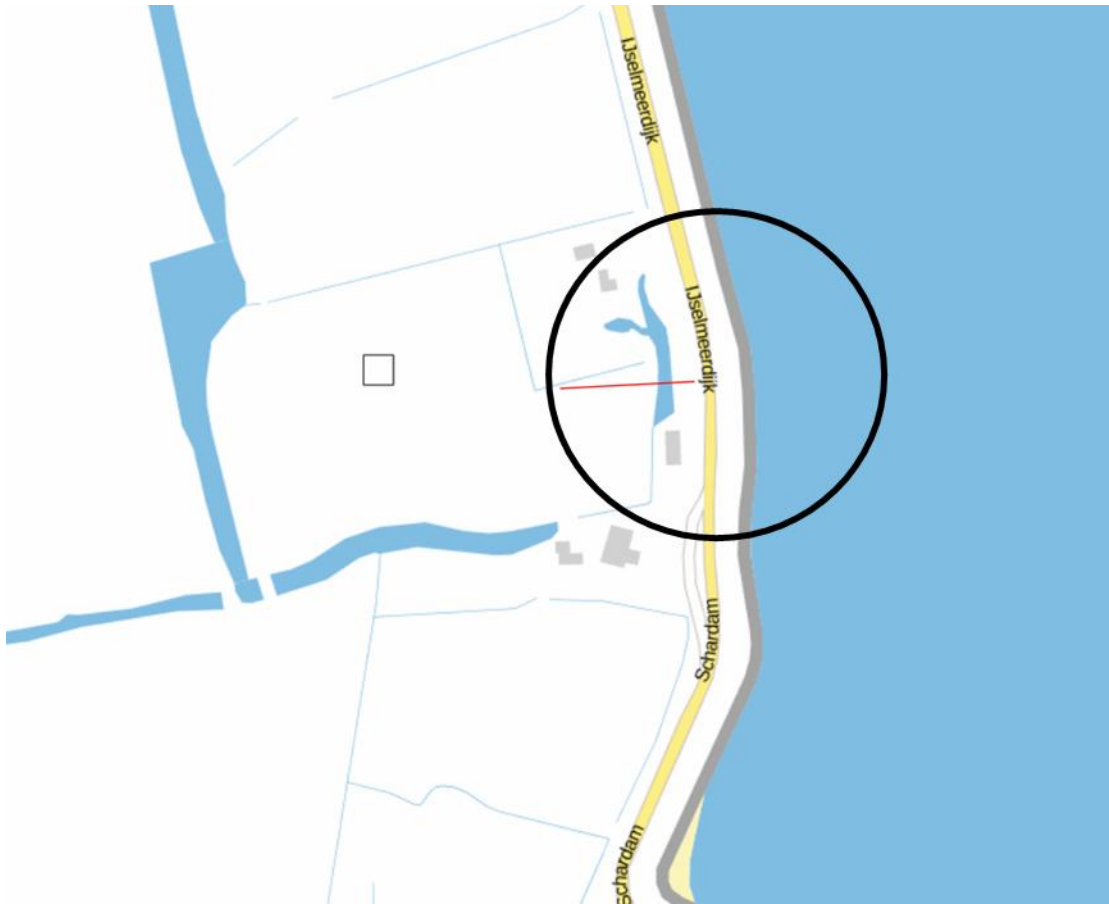


Panden:

1 pand – Schouwburg het Park – bouwjaar 2003

1 pand – kantoorfunctie (historisch) – bouwjaar 1984

Inlaat tussenwater zuid, Contour schade categorie 3 – 75m

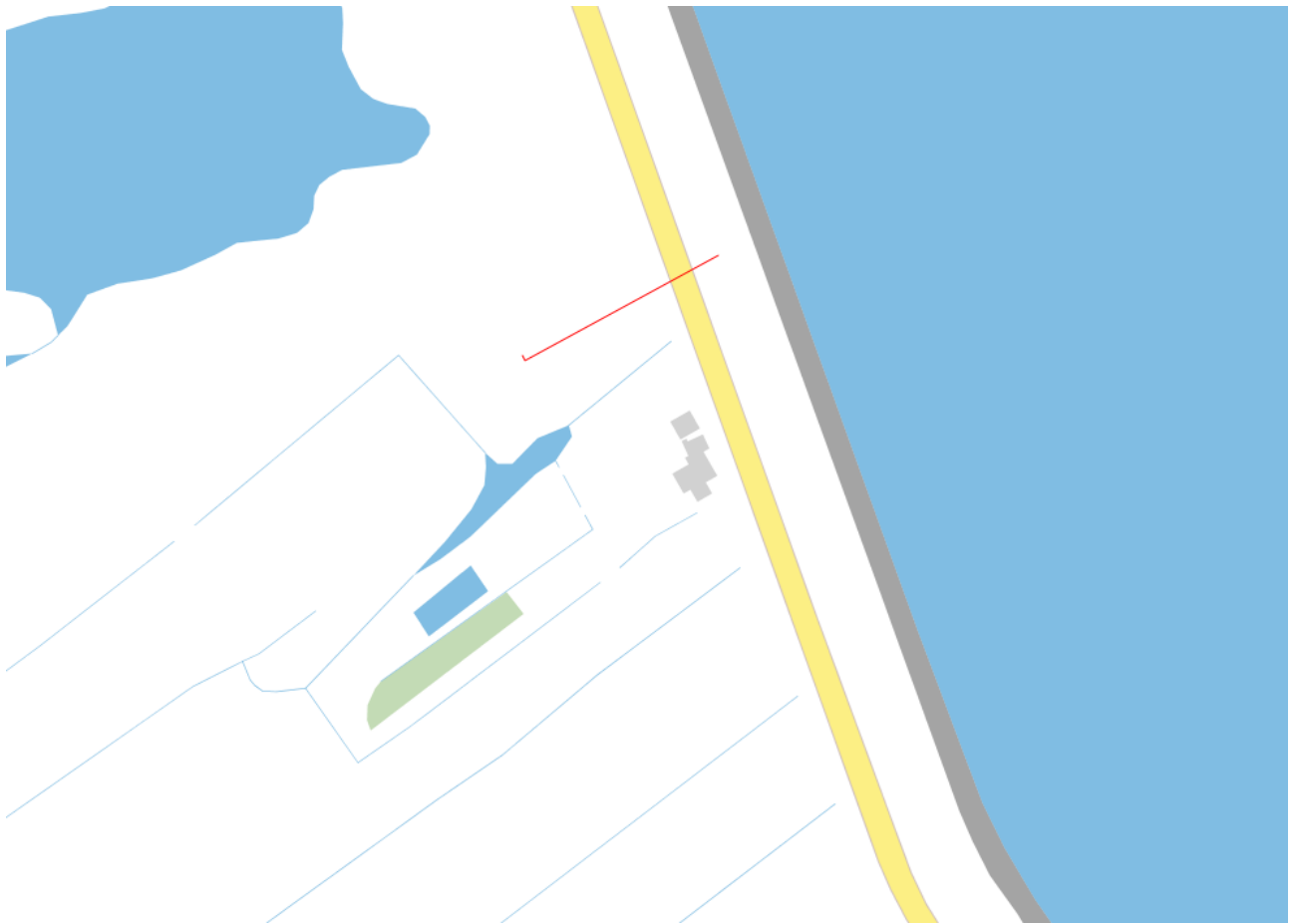


Panden

1 pand woonhuis bouwjaar 2001

1 pand woonhuis bouwjaar 1909

Warder zeevang schade categorie 2 (...m.)



Panden

1 pand

woonhuis

bouwjaar 1950

Bijlage 2, Verkeerstrillingen



- Woonfunctie
- Gezondheidszorg
- Onderwijs
- Traject

- 10m buffer
- 20m buffer
- Gebouwen



Markermeerdijken Trillingen buffers

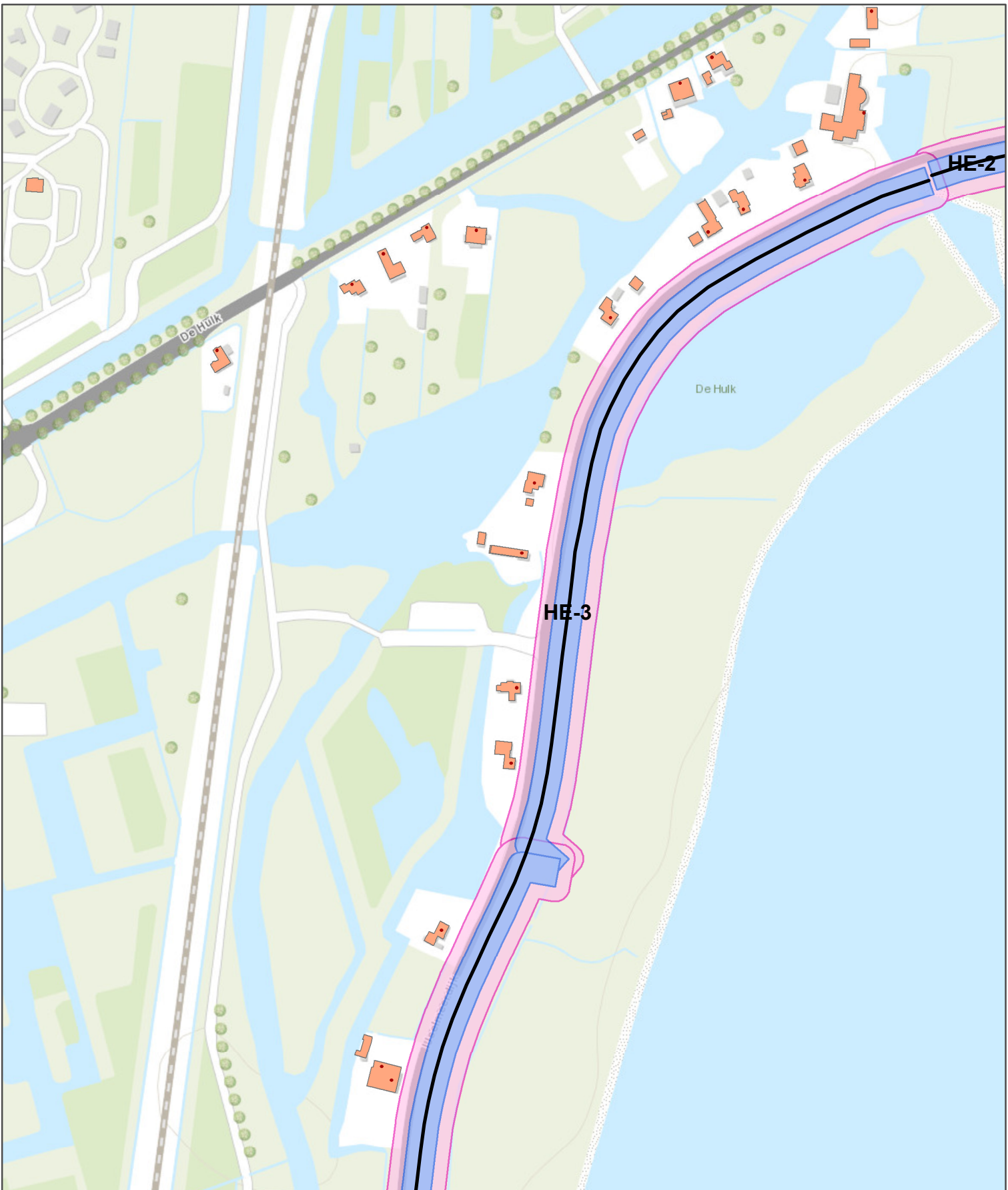
opdrachtgever: Hollands Noorderkwartier

ARCADIS Design & Consultancy
for natural and built assets

datum: 3-10-2016 N 110403.002031

schaal (A4): 1:3.500

0 20 40 80 120 160 Meters



- Woonfunctie
- Gezondheidszorg
- Onderwijs
- Traject

	10m buffer
	20m buffer
	Gebouwen



Markermeerdijken

Trillingen buffers

opdrachtgever: Hollands Noorderkwartier

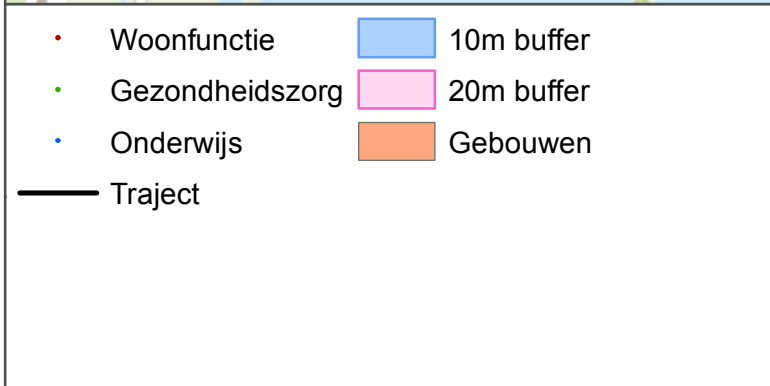
ARCADIS Design & Consultancy
for natural and
built assets

datum: 3-10-2016 110403.002031

schaal (A4): 1:3.500

Meters

0 20 40 80 120 160



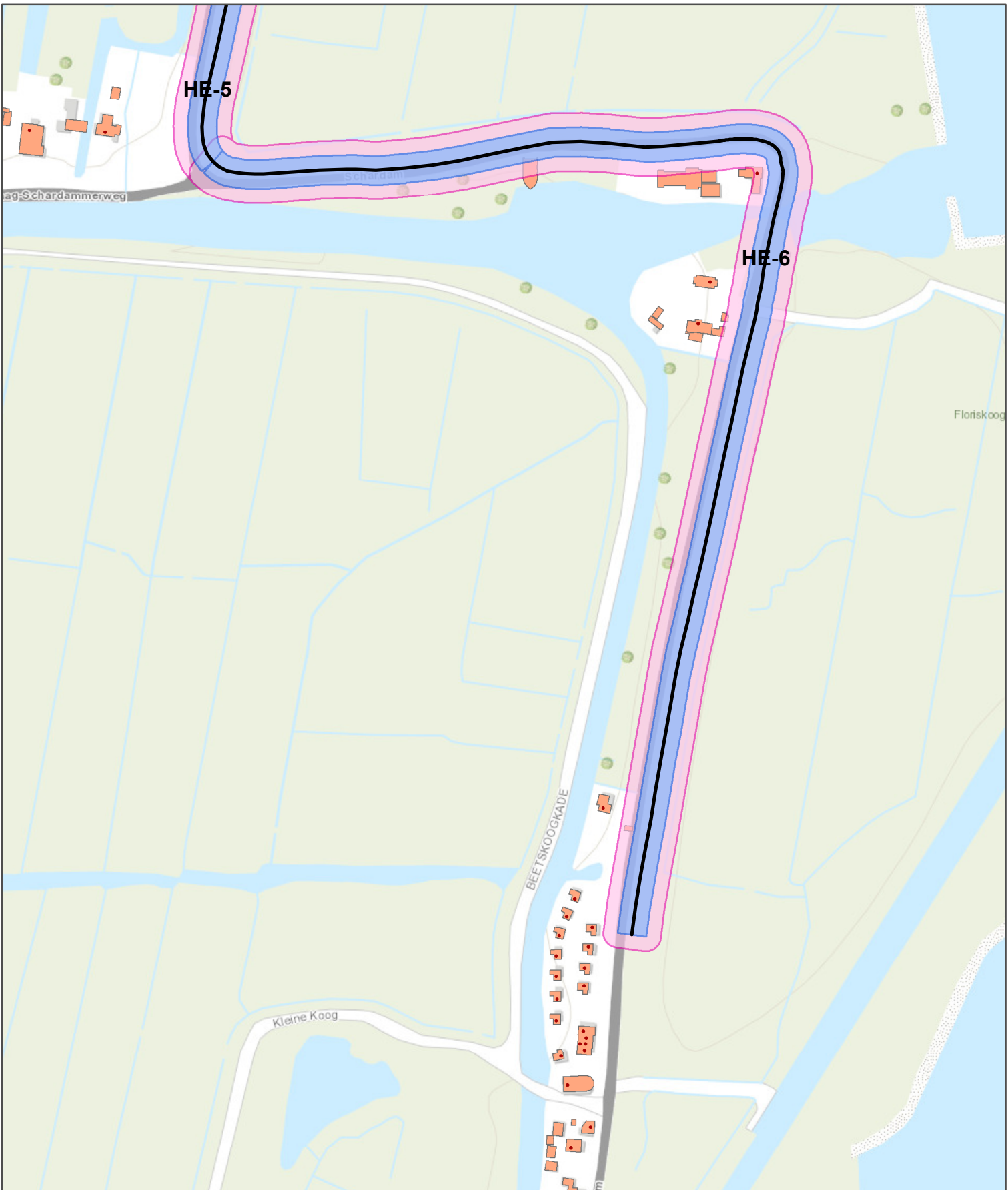
Markermeerdijken
Trillingen buffers

opdrachtgever: Hollands Noorderkwartier




ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets

datum: 3-10-2016 N 110403.002031

schaal (A4): 1:3.500



- Woonfunctie
- Gezondheidszorg
- Onderwijs
- Traject


	10m buffer
	20m buffer
	Gebouwen



Markermeerdijken

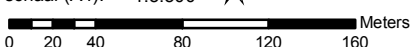
Trillingen buffers

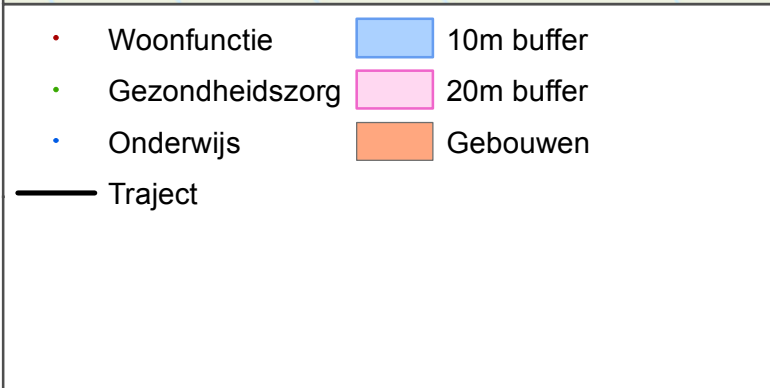
opdrachtgever: Hollands Noorderkwartier

 **ARCADIS** Design & Consultancy for natural and built assets

datum: 3-10-2016 N 110403.002031


schaal (A4): 1:3.500


Meters


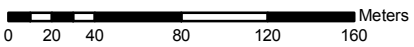


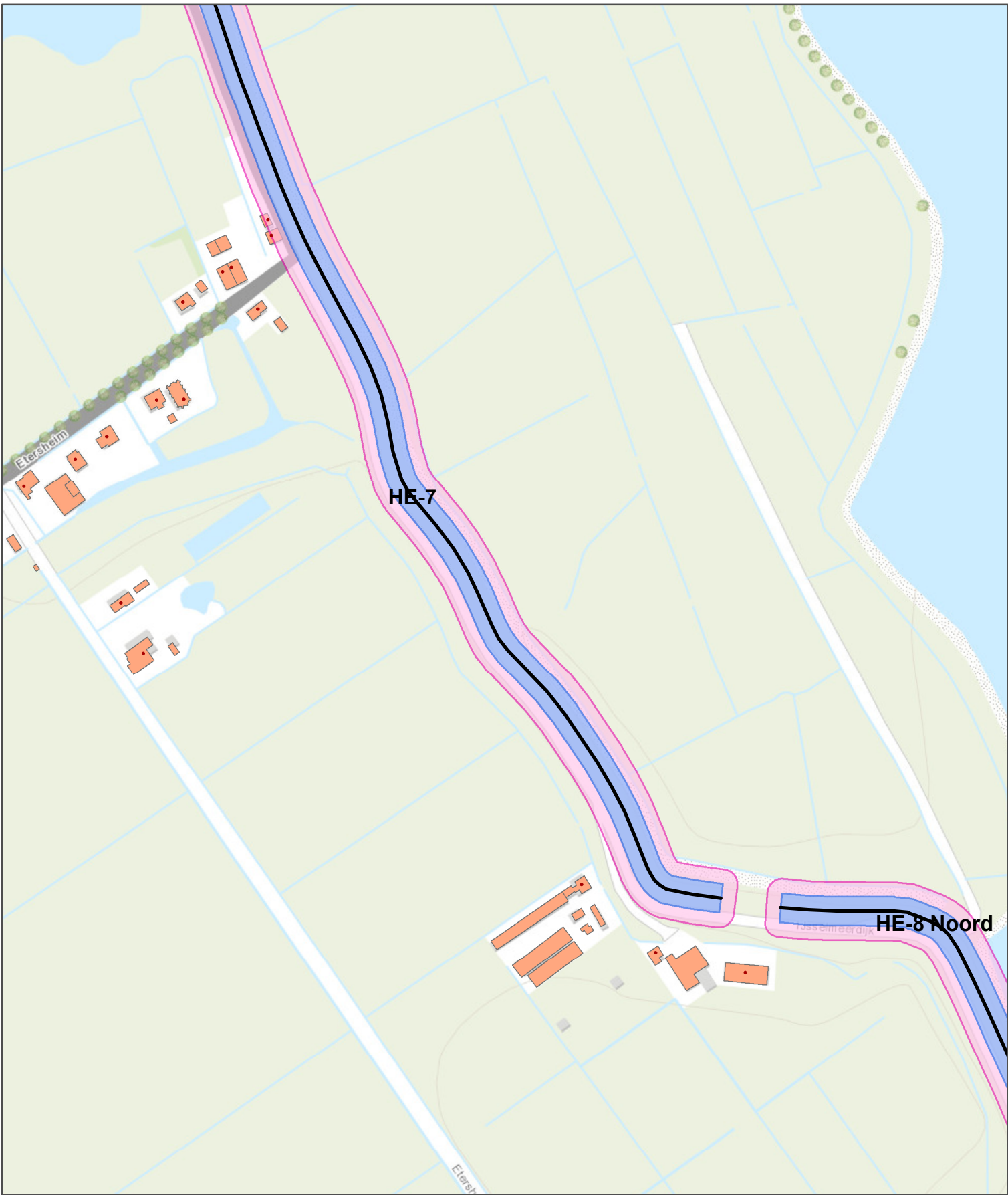
Markermeerdijken
Trillingen buffers

opdrachtgever: Hollands Noorderkwartier




 **ARCADIS** Design & Consultancy for natural and built assets

datum: 3-10-2016 110403.002031
 schaal (A4): 1:3.500

  Meters
 0 20 40 80 120 160



- Woonfunctie
- Gezondheidszorg
- Onderwijs
- Traject


	10m buffer
	20m buffer
	Gebouwen



Markermeerdijken

Trillingen buffers

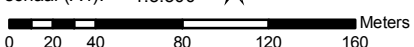
opdrachtgever: Hollands Noorderkwartier

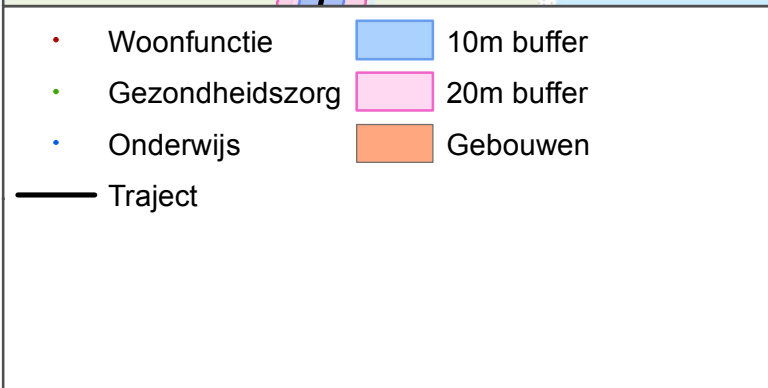
 **ARCADIS** Design & Consultancy for natural and built assets

datum: 3-10-2016 110403.002031

schaal (A4): 1:3.500


N



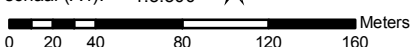


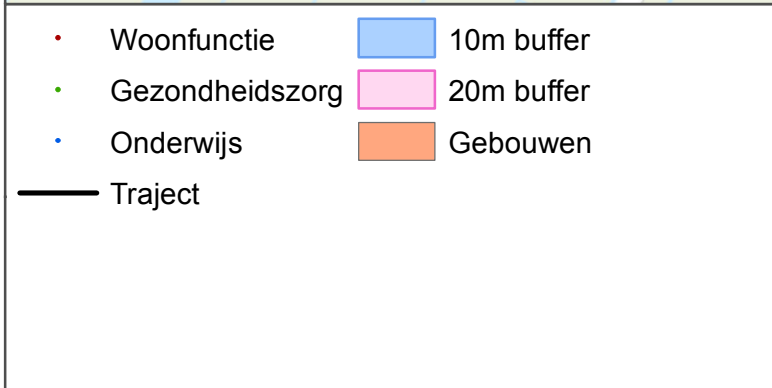
Markermeerdijken
Trillingen buffers

opdrachtgever: Hollands Noorderkwartier

 **ARCADIS** Design & Consultancy for natural and built assets


datum: 3-10-2016 N 110403.002031
 schaal (A4): 1:3.500

 Meters
 0 20 40 80 120 160



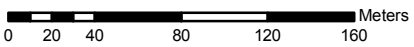
Markermeerdijken
Trillingen buffers

opdrachtgever: Hollands Noorderkwartier

 **ARCADIS** Design & Consultancy for natural and built assets




datum: 3-10-2016 N 110403.002031

schaal (A4): 1:3.500

 Meters
0 20 40 80 120 160




- Woonfunctie
- Gezondheidszorg
- Onderwijs
- Traject

	10m buffer
	20m buffer
	Gebouwen




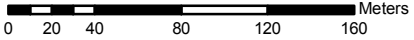
Markermeerdijken Trillingen buffers

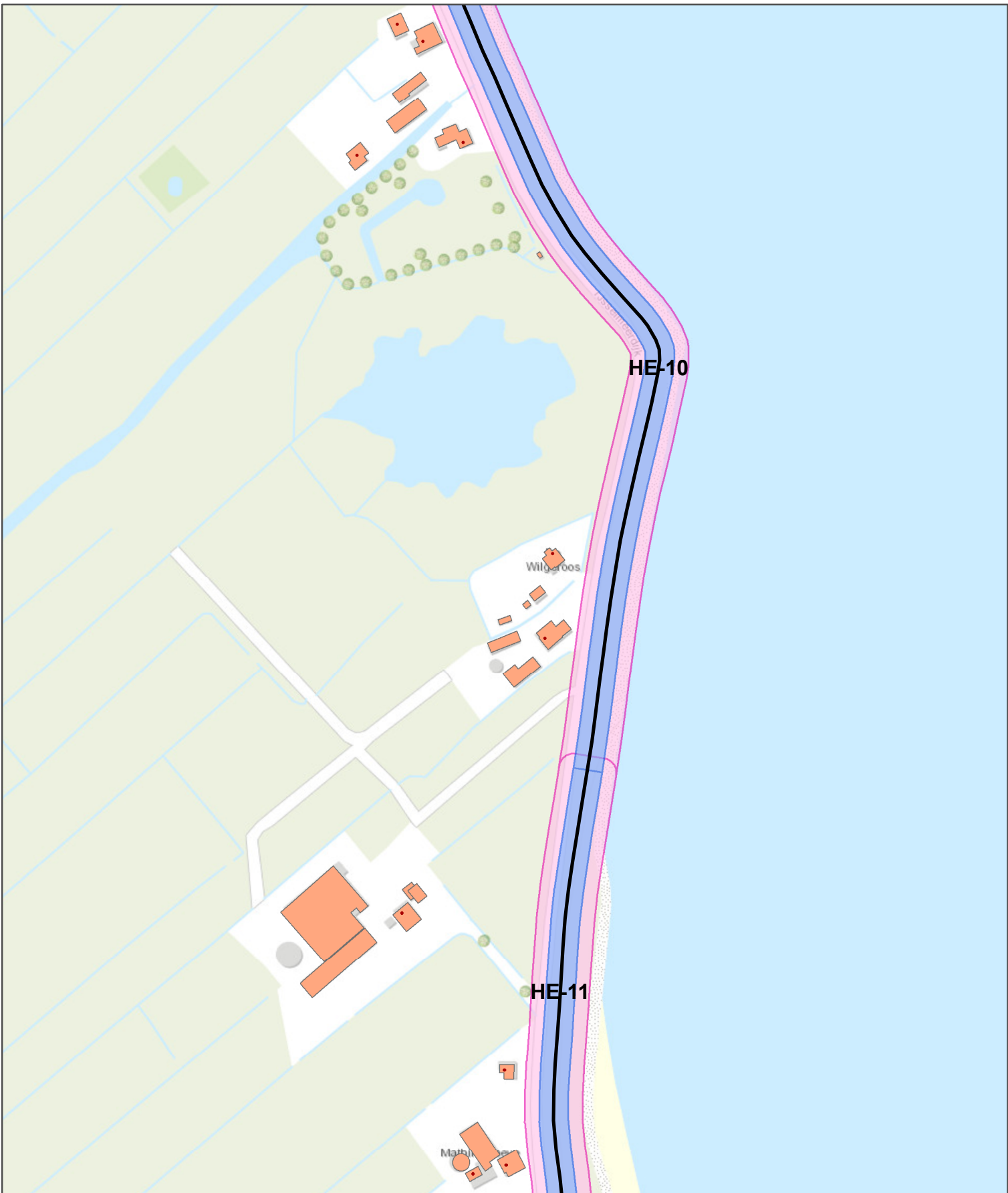
opdrachtgever: Hollands Noorderkwartier




 Design & Consultancy
for natural and
built assets

datum: 3-10-2016 110403.002031

schaal (A4): 1:3.500

 N
 Meters




• Woonfunctie		10m buffer
• Gezondheidszorg		20m buffer
• Onderwijs		Gebouwen
— Traject		



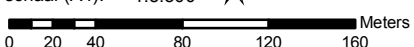
Markermeerdijken
Trillingen buffers

opdrachtgever: Hollands Noorderkwartier

 **ARCADIS** Design & Consultancy for natural and built assets

datum: 3-10-2016 N 110403.002031

schaal (A4): 1:3.500

 Meters
0 20 40 80 120 160



- Woonfunctie
- Gezondheidszorg
- Onderwijs
- Traject

- 10m buffer
- 20m buffer
- Gebouwen



Markermeerdijken

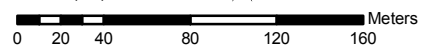
Trillingen buffers

opdrachtgever: Hollands Noorderkwartier



datum: 3-10-2016 N 110403.002031

schaal (A4): 1:3.500 ↑





- Woonfunctie
- Gezondheidszorg
- Onderwijs
- Traject

	10m buffer
	20m buffer
	Gebouwen



Markermeerdijken

Trillingen buffers

opdrachtgever: Hollands Noorderkwartier

ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets

datum: 3-10-2016 110403.002031


schaal (A4): 1:3.500

0 20 40 80 120 160 Meters



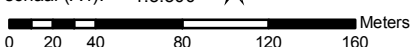
Markermeerdijken
Trillingen buffers

opdrachtgever: Hollands Noorderkwartier

 **ARCADIS** Design & Consultancy for natural and built assets

datum: 3-10-2016 N 110403.002031

schaal (A4): 1:3.500 N

 Meters
0 20 40 80 120 160



- Woonfunctie
- Gezondheidszorg
- Onderwijs
- Traject

- 10m buffer
- 20m buffer
- Gebouwen



Markermeerdijken

Trillingen buffers

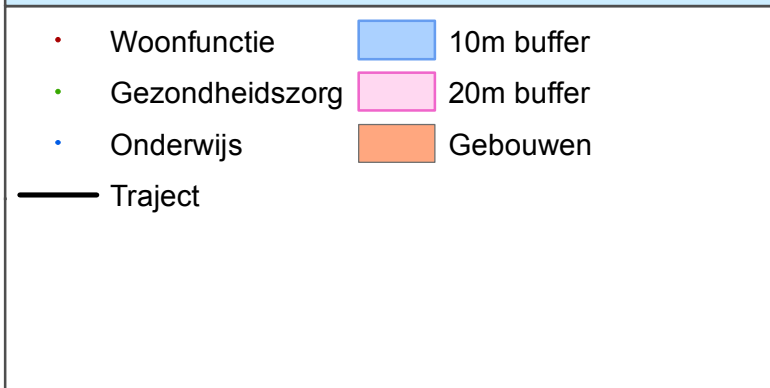
opdrachtgever: Hollands Noorderkwartier

ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets

datum: 3-10-2016 N 110403.002031

schaal (A4): 1:3.500

0 20 40 80 120 160 Meters



Markermeerdijken
Trillingen buffers

opdrachtgever: Hollands Noorderkwartier




ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets

datum: 3-10-2016 N 110403.002031
 schaal (A4): 1:3.500

Meters
 0 20 40 80 120 160



- Woonfunctie
- Gezondheidszorg
- Onderwijs
- Traject


	10m buffer
	20m buffer
	Gebouwen



Markermeerdijken

Trillingen buffers

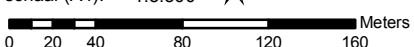
opdrachtgever: Hollands Noorderkwartier

 **ARCADIS** Design & Consultancy for natural and built assets

datum: 3-10-2016 110403.002031




schaal (A4): 1:3.500

N





- Woonfunctie
- Gezondheidszorg
- Onderwijs
- Traject


	10m buffer
	20m buffer
	Gebouwen



Markermeerdijken

Trillingen buffers

opdrachtgever: Hollands Noorderkwartier





 **ARCADIS** Design & Consultancy for natural and built assets

datum: 3-10-2016 110403.002031

schaal (A4): 1:3.500

0 20 40 80 120 160 Meters




• Woonfunctie		10m buffer
• Gezondheidszorg		20m buffer
• Onderwijs		Gebouwen
— Traject		



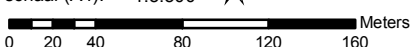
Markermeerdijken
Trillingen buffers

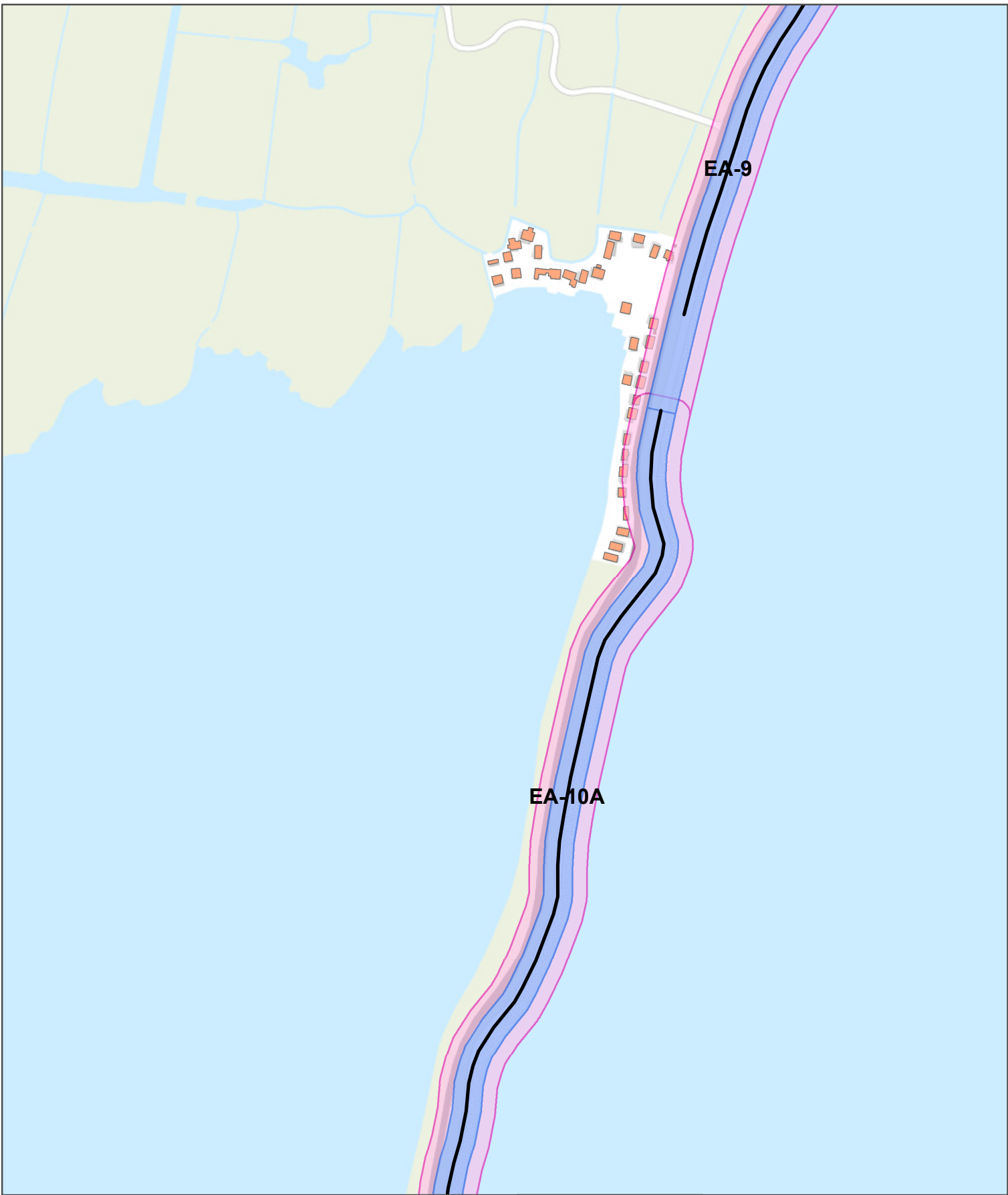
opdrachtgever: Hollands Noorderkwartier

 **ARCADIS** Design & Consultancy for natural and built assets

datum: 3-10-2016 N 110403.002031

schaal (A4): 1:3.500

 Meters
0 20 40 80 120 160



- Woonfunctie 10m buffer
- Gezondheidszorg 20m buffer
- Onderwijs Gebouwen
- Traject



Markermeerdijken

Trillingen buffers

opdrachtgever: Hollands Noorderkwartier

ARCADIS Design & Consultancy
for natural and built assets

datum: 3-10-2016 110403.002031




schaal (A4): 1:3.500

N

Meters



- Woonfunctie
- Gezondheidszorg
- Onderwijs
- Traject


	10m buffer
	20m buffer
	Gebouwen



Markermeerdijken

Trillingen buffers

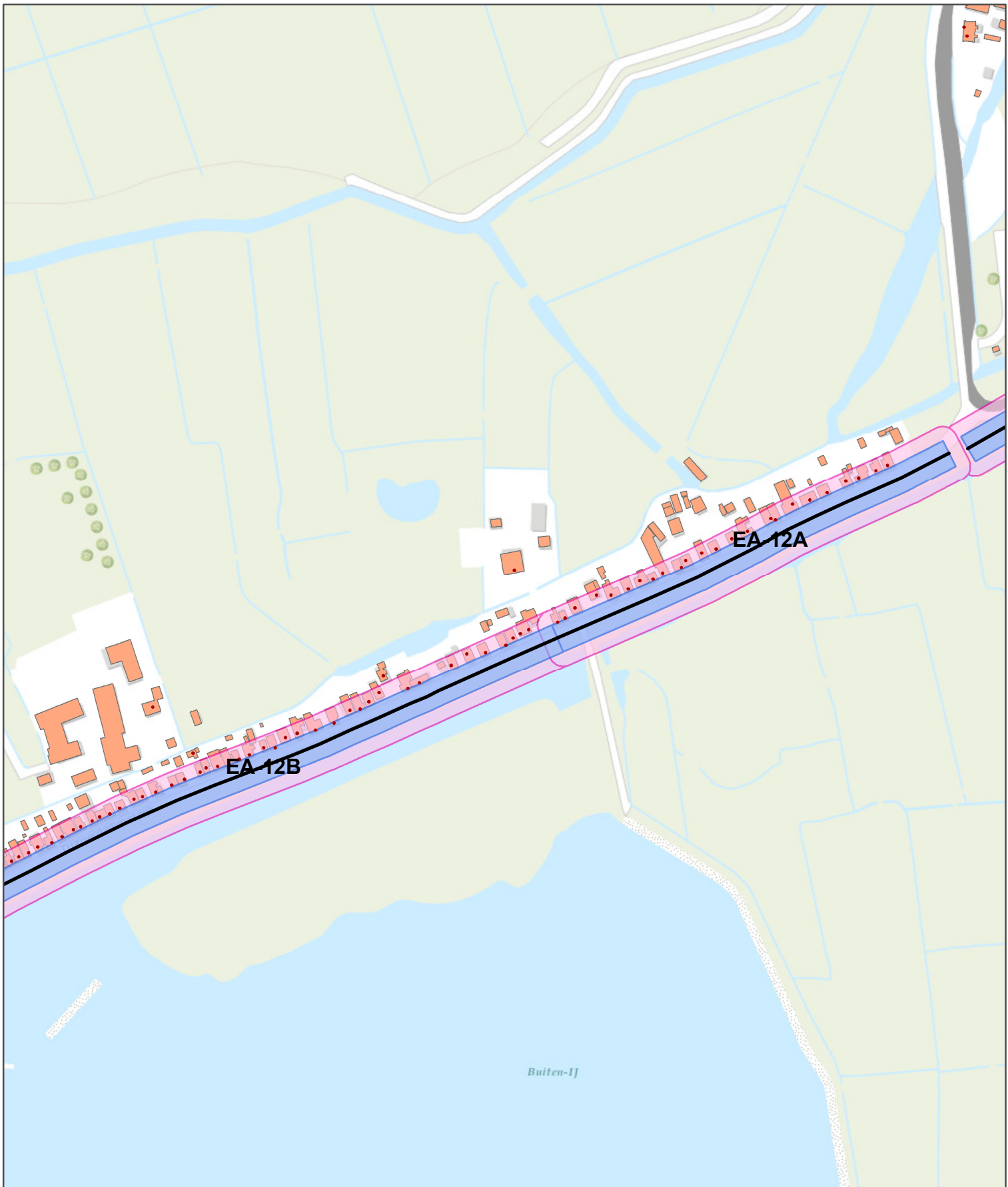
opdrachtgever: Hollands Noorderkwartier




 **ARCADIS** Design & Consultancy for natural and built assets

datum: 3-10-2016 N 110403.002031

schaal (A4): 1:3.500

0 20 40 80 120 160 Meters




• Woonfunctie		10m buffer
• Gezondheidszorg		20m buffer
• Onderwijs		Gebouwen
— Traject		


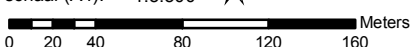


Markermeerdijken
Trillingen buffers

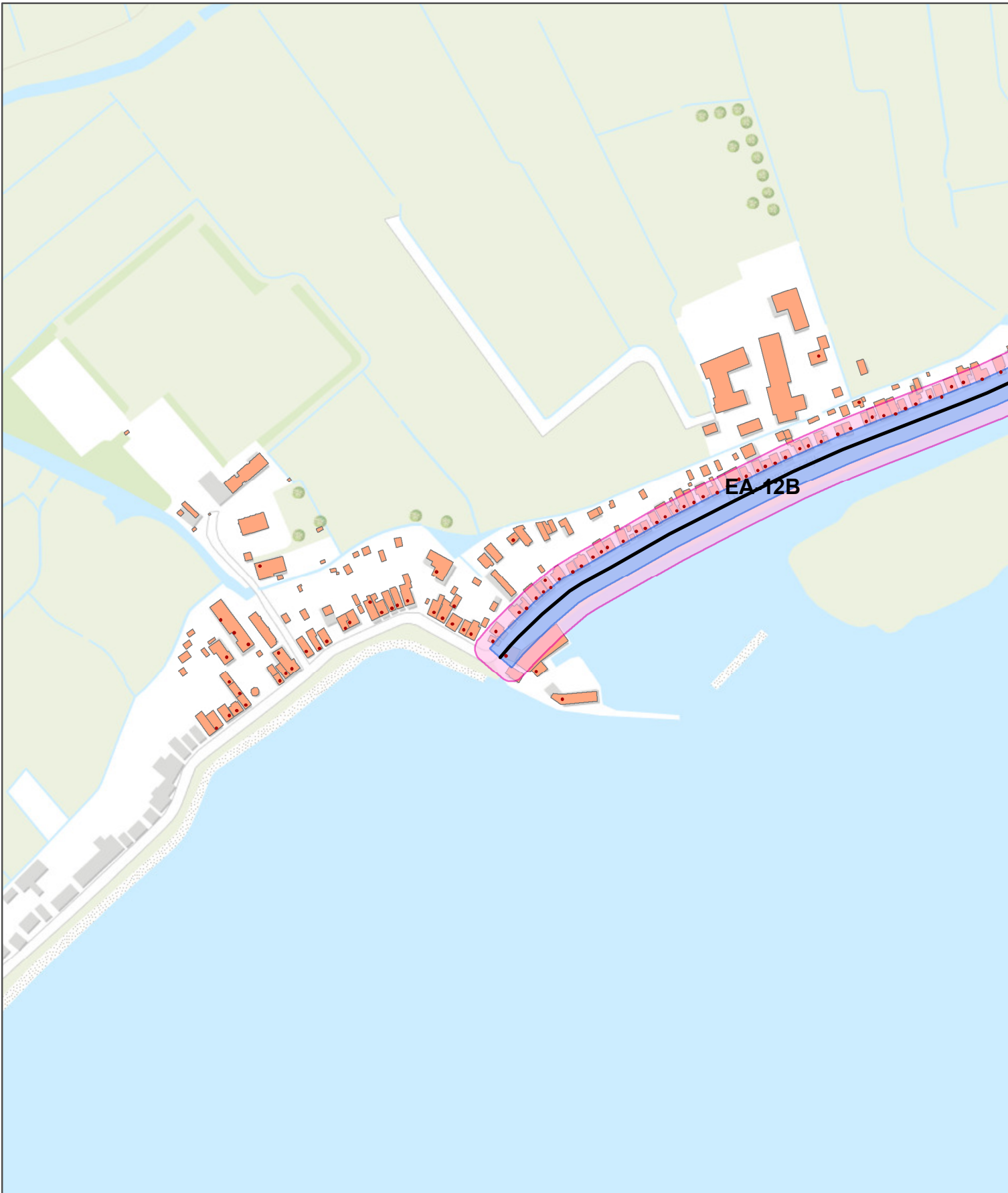
opdrachtgever: Hollands Noorderkwartier

 **ARCADIS** Design & Consultancy for natural and built assets

datum: 3-10-2016 110403.002031
 schaal (A4): 1:3.500

0 20 40 80 120 160 Meters



- Woonfunctie
- Gezondheidszorg
- Onderwijs
- Traject

- 10m buffer
- 20m buffer
- Gebouwen



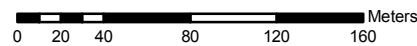
Markermeerdijken Trillingen buffers

opdrachtgever: Hollands Noorderkwartier



datum: 3-10-2016 N 110403.002031

schaal (A4): 1:3.500



COLOFON

MARKERMEERDIJKEN - TRILLINGSPROGNOSE INSTALLEREN DAMWANDEN TBV MER

AUTEUR

Michel van Langeraad

PROJECTNUMMER

110403.002031

ONZE REFERENTIE

079176514 F

DATUM

17 mei 2018

Arcadis Nederland B.V.

Postbus 220
3800 AE Amersfoort
Nederland
+31 (0)88 4261261

www.arcadis.com